

00862.023150.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
TOMOTOSHI KANATSU ET AL.) Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 10/627,644) Group Art Unit: Not Yet Assigned
Filed: July 28, 2003)
For: IMAGE PROCESSING METHOD)
AND APPARATUS) September 4, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT


Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following Japanese application:

2002-223576, filed July 31, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 24,613

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 3 5 7 6
Application Number:

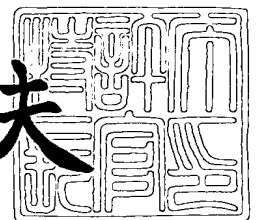
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 3 5 7 6]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 0 3 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 4325016

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【請求項の数】 27

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
 社内

 【氏名】 金津 知俊

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
 社内

 【氏名】 戸田 ゆかり

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータに入力された、文字領域を含む画像の方向を検知する画像処理方法であって、

前記画像の二値画像を生成する二値画像生成工程と、

前記二値画像中の所定サイズの領域を 1 つのタイルとして、それぞれのタイルごとに所定値を付与してタイル画像を生成するタイル画像生成工程と、

前記タイル画像中の連結する同値の画素群の外接矩形内の領域に対応する前記二値画像中の領域を文字領域として抽出する文字領域抽出工程と、

前記文字領域に含まれる文字の方向を認識して前記画像の方向を検知する方向検知工程と

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記二値画像生成工程が、前記画像を微分して生成された微分情報から所定値以上の画素を 1 とし、それ以外の画素を 0 とする像域フラグによる二値画像を生成し、

前記タイル画像生成工程が、前記タイル内に含まれる 1 の像域フラグ数が所定しきい値以上のタイルを 1 とし、それ以外のタイルを 0 とするタイルヘッダによるタイル画像を生成する

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記文字領域抽出工程により抽出された前記文字領域に含まれるそれぞれの文字を抽出する文字抽出工程と、

抽出された前記文字の方向を認識する文字認識工程と

をさらに有し、

前記方向検知工程が、前記文字領域に含まれる前記文字の方向の認識結果に基づいて前記文字領域の方向を検知する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記画像の二値画像に基づいて前記文字領域が反転画像であるか否かを判断する判断工程と、

前記文字領域が反転画像であると判断された場合、前記二値画像の白黒成分を反転する反転処理工程と

をさらに有することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記タイル画像生成工程が、異なる複数のしきい値を用いて複数のタイル画像を生成し、

前記文字領域抽出工程が、複数のタイル画像を比較して、前記画像に含まれる文字領域を抽出する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記タイル画像が、前記画像を微分して生成された前記二値画像を微少領域毎に計数して作成した低解像度の二値画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記タイル画像が、前記画像の微分情報を微少領域毎に計数して作成した低解像度の微分画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記文字領域検出工程が、前記低解像度の画像から抽出した連結画素群に対応する前記画像中の領域を文字領域として抽出することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】 前記タイル画像生成工程が、異なる複数のしきい値を用いて複数の低解像度画像を生成することを特徴とする請求項 6 から 8 までのいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 1 0】 前記文字領域抽出工程が、前記複数の低解像度画像から抽出した連結画素群を該複数の低解像度画像間で比較して、前記文字領域を抽出することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記文字領域抽出工程が、前記低解像度画像をメッシュ状に分割し、分割されたメッシュ状の領域内の画素の分布に基づいて、前記文字領域を抽出することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 前記文字領域抽出工程が、前記低解像度画像から抽出した連結画素群を用いて抽出された文字領域と、メッシュ状に分割された領域内の画

素の分布に基づいて決定された文字領域とを選択的に出力する選択出力工程をさらに有することを特徴とする請求項 11 記載の画像処理方法。

【請求項 13】 文字領域を含む画像を入力する入力手段と、
入力された前記画像の二値画像を生成する二値画像生成手段と、
前記二値画像中の所定サイズの領域を 1 つのタイルとして、それぞれのタイルごとに所定値を付与してタイル画像を生成するタイル画像生成手段と
を備える画像処理装置において、
前記タイル画像中の連結する同値の画素群の外接矩形内の領域に対応する前記二値画像中の領域を文字領域として抽出する文字領域抽出手段と、
前記文字領域に含まれる文字の方向を認識して前記画像の方向を検知する方向検知手段と
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 14】 前記二値画像生成手段が、前記画像を微分して生成された微分情報から所定値以上の画素を 1 とし、それ以外の画素を 0 とする像域フラグによる二値画像を生成し、
前記タイル画像生成手段が、前記タイル内に含まれる 1 の像域フラグ数が所定しきい値以上のタイルを 1 とし、それ以外のタイルを 0 とするタイルヘッダによるタイル画像を生成する

ことを特徴とする請求項 13 記載の画像処理装置。

【請求項 15】 前記文字領域抽出手段により抽出された前記文字領域に含まれるそれぞれの文字を抽出する文字抽出手段をさらに備え、
前記方向検知手段が、抽出された前記それぞれの文字の方向を認識し、その累積結果に基づいて前記文字領域の方向を認識する

ことを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の画像処理装置。

【請求項 16】 前記画像の二値画像に基づいて前記文字領域が反転画像であるか否かを判断する判断手段と、

前記文字領域が反転画像であると判断された場合、前記二値画像の白黒成分を反転する反転処理手段と

をさらに備えることを特徴とする請求項 13 から 15 までのいずれか 1 項に記

載の画像処理装置。

【請求項 1 7】 前記タイル画像生成手段が、異なる複数のしきい値を用いて複数のタイル画像を生成し、

前記文字領域抽出手段が、複数のタイル画像を用いて、前記画像に含まれる文字領域を抽出する

ことを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】 前記文字領域抽出手段が、前記タイル画像をメッシュ状に分割し、分割されたメッシュ状の領域内の画素の分布に基づいて、前記文字領域を抽出することを特徴とする請求項 1 3 から 1 7 までのいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】 前記文字領域抽出手段が、前記タイル画像から抽出した連結画素群を用いて抽出された文字領域と、メッシュ状に分割された領域内の画素の分布に基づいて決定された文字領域とを選択的に出力する選択出力手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 8 記載の画像処理装置。

【請求項 2 0】 コンピュータに、
文字領域を含む画像の二値画像を生成する二値画像生成手順と、
前記二値画像中の所定サイズの領域を 1 つのタイルとして、それぞれのタイルごとに所定値を付与してタイル画像を生成するタイル画像生成手順と、
前記タイル画像中の連結する同値の画素群の外接矩形内の領域に対応する前記二値画像中の領域を文字領域として抽出する文字領域抽出手順と、
前記文字領域に含まれる文字の方向を認識して前記画像の方向を検知する方向検知手順と
を実行させるためのプログラム。

【請求項 2 1】 前記二値画像生成手順が、前記画像を微分して生成された微分情報から所定値以上の画素を 1 とし、それ以外の画素を 0 とする像域フラグによる二値画像を生成し、

前記タイル画像生成手順が、前記タイル内に含まれる 1 の像域フラグ数が所定しきい値以上のタイルを 1 とし、それ以外のタイルを 0 とするタイルヘッダによるタイル画像を生成する

ことを特徴とする請求項 2 0 記載のプログラム。

【請求項 2 2】 前記文字領域抽出手順により抽出された前記文字領域に含まれるそれぞれの文字を抽出する文字抽出手順をさらに実行させ、

前記方向検知手順が、抽出された前記それぞれの文字の方向を認識し、その累積結果に基づいて前記文字領域の方向を認識する

ことを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載のプログラム。

【請求項 2 3】 前記画像の二値画像に基づいて前記文字領域が反転画像であるか否かを判断する判断手順と、

前記文字領域が反転画像であると判断された場合、前記二値画像の白黒成分を反転する反転処理手順と

をさらに実行させることを特徴とする請求項 2 0 から 2 2 までのいずれか 1 項に記載のプログラム。

【請求項 2 4】 前記タイル画像生成手順が、異なる複数のしきい値を用いて複数のタイル画像を生成し、

前記文字領域抽出手順が、複数のタイル画像を用いて、前記画像に含まれる文字領域を抽出する

ことを特徴とする請求項 2 0 記載のプログラム。

【請求項 2 5】 前記文字領域抽出手順が、前記タイル画像をメッシュ状に分割し、分割されたメッシュ状の領域内の画素の分布に基づいて、前記文字領域を抽出することを特徴とする請求項 2 0 から 2 4 までのいずれか 1 項に記載のプログラム。

【請求項 2 6】 前記文字領域抽出手順が、前記タイル画像から抽出した連結画素群を用いて抽出された文字領域と、メッシュ状に分割された領域内の画素の分布に基づいて決定された文字領域とを選択的に出力する選択出力手順をさらに実行させることを特徴とする請求項 2 5 記載のプログラム。

【請求項 2 7】 請求項 2 0 から 2 6 までのいずれか 1 項に記載のプログラムを格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スキャナ等を用いて入力された原稿画像の上下左右の向きを検知する画像処理方法及び画像処理装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、スキャナ等を用いてコンピュータ内に入力された原稿画像の上下左右の向きを検知するためには次のような方法があった。

【0003】**(1) ソフトウェアによる原稿画像方向検知**

図30は、従来の画像方向検知のソフトウェア処理の概要を説明するための概要図である。図30に示すように従来は、まず、方向を検知する対象であるカラー画像1011が、二値化処理手順1012によって二値化され、二値画像1013が生成される。次に、二値画像1013は、領域分割処理手順1014によって領域分割され、文字領域の座標情報である文字座標情報1015が作成される。そして、OCR処理手順1016によって文字座標情報1015内の二値画像1013を参照して文字認識処理が行われ、カラー画像1011の方向結果が出力される。

【0004】

上記処理について、さらに詳細に説明する。図31は、RGB各8ビットで構成されたカラー画像1011の一例を示す図である。このカラー画像を輝度変換して固定しきい値を128として単純二値化する。図32は、図31に示すカラー画像を単純二値化したときの二値画像例を示す図である。図32に示すような単純二値化によって得られた二値画像にはノイズが多く含まれているので、この二値画像を用いても良好な領域分割ができない。

【0005】

そこで、二値化処理手順1012では、図33に示すようにカラー画像の輝度情報のヒストグラムを取り、最適な二値化ポイント1041を算出する。図33は、図31に示すカラー画像の輝度情報ヒストグラムと最適な二値化ポイントを示す図である。また、図34は、二値化ポイント1041を用いたカラー画像

1011の二値画像を示す図である。図34に示すように、固定しきい値ではなく輝度情報のヒストグラムを用いたしきい値（二値化ポイント1041）を用いることによって、図32に示す二値画像に比べてノイズがないので良好な領域分割を得ることができる。

【0006】

図35は、図34に示す二値画像を領域分割処理手順1014によって領域分割を行った場合の領域分割結果の一例を示す図である。この領域分割処理においては、黒画素を連結するように解像度を減らして輪郭線追跡を行い、輪郭線の形状から文字であるか文字でないかを判断した。図35において、符号1061～1068で示される矩形領域が文字領域と判定された領域である。尚、領域1067、1068は誤判定された領域である。

【0007】

上述したように、文字領域と判定された領域をOCR処理手順1016において読み取って文字きり処理を行い、1文字毎に方向判別処理が行われる。方向判別処理では、1文字の特徴ベクトルを算出し、特徴ベクトルを回転させて4方向の文字認識処理を行う。この4方向の文字認識処理の結果から、確度の一番高い角度を方向結果とする。

【0008】

ソフトウェアによる画像方向検知では、原稿内に存在する文字（領域分割の結果文字となった領域に存在する文字）のすべてについてのOCR結果の加算値によって最終結果を出力する。

【0009】

（2）ハードウェアによる原稿画像方向検知

次に、従来の画像方向検知処理を行うハードウェア構成の概要について説明する。図36は、白黒デジタル複写機のメインボードに接続される方向検知専用の方向検知ボードのハードウェア構成を示すブロック図である。図36において、符号1071は、文字抽出部であり、文字抽出処理及び二値化処理のための専用GAを示す。また、符号1072はRAM、1073はCPU、1074はROMを示す。

【0010】

図37は、図36に示す方向検知ボードを用いた各動作のタイミングチャートを示す図である。ここで、図37のタイミングチャートを利用して、図36の方向検知ボードの動作について説明する。

【0011】

図37中の「0」、「1」、「2」、「3」は、白黒デジタル複写機のADF (Automatic Direction Finder) に載せられた原稿のページ番号を示す。また、1081は複写機のスキャナが原稿読み込みを行うタイミングを示す。さらに、1082は文字抽出専用GAが文字抽出処理及び二値化を行うタイミングを示す。さらにまた、1083はCPUが方向判別OCRを行うタイミングを示す。そして、1084は方向判別結果が出るタイミングを示す。図37に示すように、原稿の入力から2パイプライン後れでそれぞれページの結果が出力される。

【0012】

まず、ADFに載せられた原稿をスキャナが順次読み取り、図36中のVIDEOが作成される。ここで、VIDEOとは、CLK及びCLKに同期した画像データ（8ビット）及び画像データのページの切れ目を示すページ信号、画像データの横幅の切れ目を示す主走査同期信号である。

【0013】

文字抽出部1071は、画像データ（8ビット）を取り込み、画像データの連続する文字らしい領域（具体的には、近隣の複数画素を参照して、最大値と最小値の差がしきい値より大きい領域）を検出しその座標データを作成する。また、画像データ（8ビット）を二値化する。尚、二値化に用いるしきい値は、前ラインのヒストグラムから決定される。そして、座標データ及び二値画像がRAM1072に書き込まれる（尚、GA内部にRAMを持って保持する形でもよい）。以上の動作は、図37の符号1082に示すタイミングで行われる。

【0014】

次いで、1ページ遅れて文字抽出処理と並列にCPU1073によって方向判別OCR処理が行われる。CPU1073はROM1074に記録されたプログ

ラムに従って、RAM1072に存在する座標データを読み出し、座標データに相当するRAM1072上の二値画像を方向判別OCR処理する。尚、速度アップのためRAMサイズに余裕がある場合、ROM1074上のプログラムをRAM1072にダウンロードされる。ここで、CLKに同期して処理する文字抽出は固定時間処理であるが、方向判別OCRは処理時間可変であるのでタイマーを利用して処理強制終了を行う。タイマーによる制限時間での方向判別結果（0、90、180、270、UNKNOWN）を結果1084において「三角」で示されるタイミングで出力する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来方法では、以下のような問題点があった。

【0016】

（1）ソフトウェアによる原稿画像方向検知の問題点

（1-1）処理時間がかかる。

以下、A4サイズの画像を266MHz、Pentium（登録商標）IIのパーソナルコンピュータを利用して処理し、測定した結果について示す。まず、ヒストグラムをとり最適な二値化ポイントを算出し、二値化処理を行うまでの処理に1.8秒を要する。次いで、領域分割処理は画像によりばらつく（黒画素のかたまりの数に依存する）が0.3～1.0秒を要する。そして、OCR処理は文字数によりばらつくが、文字中心の文書原稿では2、3秒を要する。従って、合計4、5秒を要する。

（1-2）多くのワークメモリを必要とする。

最適二値化画像を得るためにカラー画像全面を参照するので、A4サイズの画像の場合、24MBytesのメモリを必要とする。

【0017】

（2）ハードウェアによる原稿画像方向検知の問題点

（2-1）コストがかかる。

専用機版を利用し、CPU、RAM、ROM、文字抽出GA、図示しない制御部GAなどが方向判別処理のためだけに必要となり、コストがかかる。

(2-2) バージョンアップが困難

文字抽出部を専用GAで構成しているため、文字抽出アルゴリズムのバージョンアップが困難である。

【0018】

(3) 両検知に共通の問題点

両者とも反転文字部のOCR処理が不可能である。近年 印刷原稿だけにとどまらずオフィス原稿もカラー化が進んでいるが、カラー画像には白黒原稿と比較して反転文字によってデザインされているものが多い。従って、両者とも反転文字の頻度が高いカラー画像の認識精度が悪い。

【0019】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、微分情報の多い画像から少ない画像まで、効率よく画像の入力方向を検出することができる画像処理方法及び画像処理装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

上述課題を解決するため、本発明は、コンピュータに入力された、文字領域を含む画像の方向を検知する画像処理方法であって、前記画像の二値画像を生成する二値画像生成工程と、前記二値画像中の所定サイズの領域を1つのタイルとして、それぞれのタイルごとに所定値を付与してタイル画像を生成するタイル画像生成工程と、前記タイル画像中の連結する同値の画素群の外接矩形内の領域に対応する前記二値画像中の領域を文字領域として抽出する文字領域抽出工程と、前記文字領域に含まれる文字の方向を認識して前記画像の方向を検知する方向検知工程とを有することを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る画像処理方法は、前記二値画像生成工程が、前記画像を微分して生成された微分情報から所定値以上の画素を1とし、それ以外の画素を0とする像域フラグによる二値画像を生成し、前記タイル画像生成工程が、前記タイル内に含まれる1の像域フラグ数が所定しきい値以上のタイルを1とし、それ以外のタイルを0とするタイルヘッダによるタイル画像を生成することを特徴と

する。

【0022】

さらに、本発明に係る画像処理方法は、前記文字領域抽出工程により抽出された前記文字領域に含まれるそれぞれの文字を抽出する文字抽出工程と、抽出された前記文字の方向を認識する文字認識工程とをさらに有し、前記方向検知工程が、前記文字領域に含まれる前記文字の方向の認識結果に基づいて前記文字領域の方向を検知することを特徴とする。

【0023】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記画像の二値画像に基づいて前記文字領域が反転画像であるか否かを判断する判断工程と、前記文字領域が反転画像であると判断された場合、前記二値画像の白黒成分を反転する反転処理工程とをさらに有することを特徴とする。

【0024】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記タイル画像生成工程が、異なる複数のしきい値を用いて複数のタイル画像を生成し、前記文字領域抽出工程が、複数のタイル画像を比較して、前記画像に含まれる文字領域を抽出することを特徴とする。

【0025】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記タイル画像が、前記画像を微分して生成された前記二値画像を微少領域毎に計数して作成した低解像度の二値画像であることを特徴とする。

【0026】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記タイル画像が、前記画像の微分情報を微少領域毎に計数して作成した低解像度の微分画像であることを特徴とする。

【0027】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記文字領域検出工程が、前記低解像度の画像から抽出した連結画素群に対応する前記画像中の領域を文字領域として抽出することを特徴とする。

【0028】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記タイル画像生成工程が、異なる複数のしきい値を用いて複数の低解像度画像を生成することを特徴とする。

【0029】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記文字領域抽出工程が、前記複数の低解像度画像から抽出した連結画素群を該複数の低解像度画像間で比較して、前記文字領域を抽出することを特徴とする。

【0030】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記文字領域抽出工程が、前記低解像度画像をメッシュ状に分割し、分割されたメッシュ状の領域内の画素の分布に基づいて、前記文字領域を抽出することを特徴とする。

【0031】

さらにまた、本発明に係る画像処理方法は、前記文字領域抽出工程が、前記低解像度画像から抽出した連結画素群を用いて抽出された文字領域と、メッシュ状に分割された領域内の画素の分布に基づいて決定された文字領域とを選択的に出力する選択出力工程をさらに有することを特徴とする。

【0032】

本発明によれば、カラー画像の微分情報からなる複数の低解像度の画像を利用して文字領域を検出するので、微分情報の多い画像から少ない画像まで、効率よく画像の入力方向を検出することが可能となる。

【0033】

また、本発明によれば、反転判断部を有するので、反転文字部分の文字認識が可能となり、反転文字の多いカラー画像であっても入力方向の検出をすることが可能となる。

【0034】

さらに、本発明によれば、少ないワークメモリで高速なソフトウェア処理を可能とするので、方向検知処理のバージョンアップをする際にも部品にかかるコストが必要がない。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る画像処理方法及び画像処理装置の動作について詳細に説明する。

【0036】**＜第1の実施形態＞**

図1は、本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1において、符号101は方向を判別する対象であるカラー画像を示す。また、102は汎用の画像処理システムであり、CPU、RAM、ROM等を有し、入力画像の微分処理、ヒストグラム演算、圧縮伸長処理、解像度変換、二値化処理等を行うためのハードウェア機能を持っている。尚、これらの機能はハードウェアによってではなくソフトウェア処理による機能であってもかまわない。

【0037】

符号103は画像処理システム102によって作成された微分情報である。また、104は画像処理システム102により作成されたヒストグラム情報（全面ヒストグラム）である。105は画像処理システム102により作成されたカラー画像データの文字部分（1領域）の二値画像である。

【0038】

方向検知モジュール100内に存在する各部は画像処理システム102内に含まれる処理部で実現されるが、ハードウェア機能としてではなく、ソフトウェア機能として実現し、CPUを用いてソフトウェア処理されるものであってもよい。

【0039】

図1において、方向検知モジュール100内の106は微分情報103を入力して文字領域の推測を行うための第一次文字抽出部である。また、107は第一次文字抽出部106によって作成された文字領域座標である。一方、108はヒストグラム情報104を入力し最適二値化しきい値の算出を行うための二値化しきい値算出部である。そして、109は二値化しきい値算出部108において算出された二値化しきい値である。

【0040】

さらに、110は文字部分に関する二値画像105を入力し、さらに詳細な文字領域の差表を作成する領域分割部である。領域分割部110は、反転判断及び反転処理機能を有しており、部分二値画像が反転領域であると判断された場合に二値画像の反転処理を行って領域分割処理を行う。そして、111は領域分割部110により検出された文字領域の方向判別OCR処理を行うOCR部である。

【0041】

次に、汎用の画像処理システム102を実現した例として、図29A～Cを用いて、デジタルカラー複合複写機について説明する。

【0042】

図29Aは、本発明の一実施形態によるデジタルカラー複合複写機の構成を説明するための機能ブロック図である。図1において、コントローラユニット (Controller Unit) 2000は、画像情報やデバイス情報の入出力、PDLデータのイメージ展開等を行うためのコントローラであって、画像入力デバイスであるスキャナ (Scanner) 2070や画像出力デバイスであるプリンタ (Printer) 2095、LAN2011や公衆回線 (WAN) 2051に接続する。

【0043】

また、図29Bは、コントローラユニット2000におけるシステム制御部2150を詳細に示す機能ブロック図である。さらに、図29Cは、コントローラユニット2000におけるタイル画像処理部2149を詳細に示す機能ブロック図である。

【0044】

図29Bに示すCPU2001は、本デジタルカラー複合複写機全体を制御するためのプロセッサである。尚、本実施形態では、2つのCPUを用いた例が示されている。これらの2つのCPUは、共通のCPUバス2126に接続され、さらに、システムバスブリッジ2007に接続されている。

【0045】

システムバスブリッジ2007はバススイッチであり、CPUバス2126、RAMコントローラ2124、ROMコントローラ2125、IOバス2127

、サブバススイッチ 2128、I/Oバス 2129、画像リングインタフェース 2147、画像リングインタフェース 2148に接続される。

【0046】

サブバススイッチ 2128は第2のバススイッチであり、画像DMA 2130、画像DMA 2132、フォント伸長部 2134、ソート回路 2135、ビットマップトレース部 2136が接続され、これらのDMAから出力されるメモリアクセス要求を調停し、システムバスブリッジへの接続を行う。

【0047】

RAM 2002は、CPU 2001が動作するためのシステムワークメモリであり、画像データを一時記憶するための画像メモリでもあって、RAMコントローラ 2124により制御される。ROM 2003はブートROMであり、システムのブートプログラムが格納されており、ROMコントローラ 2125により制御される。

【0048】

画像DMA 2130は、画像圧縮部 2131に接続し、レジスタアクセスリング 2137を介して設定された情報に基づき、画像圧縮部 2131を制御して、ROM 2002上にある非圧縮データの読み出し、圧縮、圧縮後データの書き戻しを行う。

【0049】

画像DMA 2132は、画像伸長部 2133に接続し、レジスタアクセスリング 2137を介して設定された情報に基づき、画像伸長部 2133を制御して、RAM 2002上にある圧縮データの読み出し、伸長、伸長後データの書き戻しを行う。

【0050】

フォント伸長部 2134は、LANインタフェース 2010等を介して外部より転送されるPDLデータに含まれるフォントコードに基づき、ROM 2003若しくは、RAM 2002内に格納された圧縮フォントデータの伸長を行う。

【0051】

ソート回路 2135は、PDLデータを展開する段階で生成されるディスプレイ

イリストのオブジェクトの順番を並び替える回路である。また、ビットマップトレース回路 2136 は、ビットマップデータより、エッジ情報を抽出する回路である。

【0052】

IOバス 2127 は、内部 IOバス的一种であり、標準バスである USBバスのコントローラ、USBインタフェース 2138、汎用シリアルポート 2139、インタラプトコントローラ 2140、GPIOインタフェース 2141 に接続される。IOバス 2127 には、図示しないバスアービタが含まれる。

【0053】

操作部インタフェース 2006 は、操作部 (UI) 2012 とのインタフェース部で、操作部 2012 に表示する画像データを操作部 2012 に対して出力する。また、操作部 2012 から本システム使用者が入力した情報を、CPU 2001 に伝える役割をする。

【0054】

IOバス 2129 は、内部 IOバス的一种であり、汎用バスインタフェース 2142 と、LANコントローラ 2010 に接続される。IOバス 2129 には図示しないバスアービタが含まれる。また、汎用バスインタフェース 2142 は、2つの同一のバスインタフェースから成り、標準 IOバスをサポートするバスブリッジである。尚、本実施形態では、PCIバス 2143 が採用された例が示されている。

【0055】

外部記憶装置 (HDD) 2004 はハードディスクドライブであり、システムソフトウェアや画像データ等を格納する。外部記憶装置 2004 は、ディスクコントローラ 2144 を介して一方の PCIバス 2143 に接続される。また、LANコントローラ 2010 は、MAC回路 2145、PHY/PMD回路 2146 を介して LAN 2011 に接続し、情報の入出力を行う。さらに、モデム (Modem) 2050 は、公衆回線 2051 に接続し、情報の入出力を行う。

【0056】

画像リングインタフェース 2147 及び画像リングインタフェース 2148 は

、システムバスブリッジ2007と画像データを高速で転送する画像リング2008とを接続し、タイル化後に圧縮されたデータをROM2002とタイル画像処理部2149間で転送するDMAコントローラである。

【0057】

画像リング2008は、一対の単方向接続経路の組み合わせにより構成される。画像リング2008は、タイル画像処理部2149内で、画像リングインタフェース2101及びタイル画像インタフェース2102を介して、タイル伸長部2103、コマンド処理部2104、ステータス処理部2105、タイル圧縮部2106に接続される。本実施形態では、タイル伸長部2103を2組、タイル圧縮部を3組実装する例が示されている。

【0058】

タイル伸長部2103は、画像リングインタフェース2101への接続に加え、タイルバス2107に接続され、画像リング2008より入力された圧縮後の画像データを伸長し、タイルバス2107へ転送するバスブリッジである。タイル圧縮部2106は、画像リングインタフェース2102への接続に加え、タイルバス2107に接続され、タイルバスより入力された圧縮前の画像データを圧縮し、画像リング2008へ転送するバスブリッジである。

【0059】

コマンド処理部2104は、画像リングインタフェース2101及び2102への接続に加え、レジスタ設定バス2109に接続され、画像リング2008を介して入力したCPU2001より発行されたレジスタ設定要求を、レジスタ設定バス2109に接続される該当ブロックへ書き込む。また、CPU2001より発行されたレジスタ読み出し要求に基づき、レジスタ設定バス2109を介して該当レジスタより情報を読み出し、画像リングインタフェース2102に転送する。

【0060】

ステータス処理部2105は各画像処理部の情報を監視し、CPU2001に対してインタラプトを発行するためのインタラプトバケットを生成し、画像リングインタフェース2102に出力する。また、タイルバス2107には上記プロ

ックに加え、以下の機能ブロックが接続される。即ち、レンダリング部インタフェース 2110、画像入力インタフェース 2112、画像出力インタフェース 2113、多値化部 2119、2値化部 2118、色空間変換部 2117、画像回転部 2030 及び解像度変換部 2116 である。

【0061】

レンダリング部インタフェース 2110 は、後述するレンダリング部 2060 により生成されたビットマップイメージを入力するインタフェースである。レンダリング部 2060 とレンダリング部インタフェース 2110 は、一般的なビデオ信号 2111 によって接続される。レンダリング部インタフェース 2110 は、タイルバス 2107 に加え、メモリバス 2108、レジスタ設定バス 2109 への接続を有し、入力されたラスタ画像をレジスタ設定バス 2109 を介して設定された、所定の方法によりタイル画像への構造変換をすると同時にクロックの同期化を行い、タイルバス 2107 に対し出力を行う。

【0062】

画像入力インタフェース 2112 は、後述するスキャナ用画像処理部 2114 により補正画像処理されたラスタイメージデータを入力とし、レジスタ設定バス 2109 を介して設定された、所定の方法によりタイル画像への構造変換とクロックの同期化を行い、タイルバス 2107 に対し出力を行う。

【0063】

画像出力インタフェース 2113 は、タイルバスからのタイル画像データを入力とし、ラスタ画像への構造変換及び、クロックレートの変更を行い、ラスタ画像をプリンタ用画像処理部 2115 へ出力する。

【0064】

そして、画像回転部 2030 は、画像データの回転を行う。また、解像度変換部 2116 は画像の解像度の変更を行う。さらに、色空間変換部 2117 は、カラー及びグレースケール画像の色空間の変換を行う。さらにまた、2値化部 2118 は、多値(カラー、グレースケール)画像を2値化する。さらにまた、多値化部 2119 は、2値画像を多値データへ変換する。

【0065】

外部バスインタフェース部 2120 は、画像リングインタフェース 2101、2102、2147 及び 2148、コマンド処理部 2104、レジスタ設定バス 2109 を介して、CPU 2001 により発行された、書き込み、読み出し要求を外部バス 2121 に変換出力するバスブリッジである。外部バス 2121 は、本実施形態では、プリンタ用画像処理部 2115 及びスキャナ用画像処理部 2114 に接続されている。

【0066】

メモリ制御部 2122 は、メモリバス 2108 に接続され、各画像処理部の要求に従い、あらかじめ設定されたアドレス分割により、画像メモリ A 及び画像メモリ B から成る画像メモリ 2123 に対して、画像データの書き込み、読み出し、必要に応じてリフレッシュ等の動作を行う。また、スキャナ用画像処理部 2114 では、画像入力デバイスであるスキャナ 2070 によりスキャンされた画像データを補正画像処理する。さらに、プリンタ用画像処理部 2115 では、プリンタ出力のための補正画像処理を行い、結果をプリンタ 2095 へ出力する。

【0067】

レンダリング部 2060 は、PDL コード若しくは、中間ディスプレイリストをビットマップイメージに展開する。以上が本デジタルカラー複合複写機の構成に関する説明である。

【0068】

上述したデジタルカラー複合複写機を画像処理システム 102 とした場合の本発明の方向判別処理の流れについて説明する。

【0069】

図 2 は、図 29A～C に示すデジタルカラー複合複写機を汎用の画像処理システム 102 に適用した場合の方向検知処理に必要なハードウェア構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、符号 201 は方向を判別する対象であるカラー画像を示す。また、202 は汎用の画像処理システムであり、図 1 と同様に、CPU、RAM、ROM 等を有し、入力画像の微分処理、ヒストグラム演算、圧縮伸長処理、解像度変換、二値化処理等を行うためのハードウェア機能を持っている。尚、これらの機能はハードウェアによってではなくソフトウェア処理によ

る機能であってもかまわない。

【0070】

また、図1と同様に、方向検知モジュール200内に存在する各部は画像処理システム102内に含まれる処理部として実現されるものであるが、ハードウェア機能としてではなく、ソフトウェア機能として実現し、不図示のCPU（上述したデジタルカラー複合複写機ではCPU2001）を用いて処理されるものであってもよい。

【0071】

以下、図29A～Cと図2とを利用して、タイルヘッダ203、ヒストグラム情報（全面ヒストグラム）204、300dpi一部二値画像205のデータ作成方法について説明する。

【0072】

まず、複数毎のカラー画像がスキャナ2070のADFに置かれる。図2において、カラー画像201は、スキャナ2070により1枚ずつ読み込まれたカラー画像を示す。尚、本実施形態では、カラー画像は600dpiで読み込まれるものとする。

【0073】

カラー画像201を入力したスキャナ用画像処理部2114は、1画素につき1ビットの情報である像域フラグ212を生成する。すなわち、像域フラグ212も600dpiである。像域フラグ212の作成は基本的に微分処理であり、カラー画像201にウィンドウを設け、微分フィルタをかけ、微分結果がしきい値を超えた場合は1、超えない場合は0というようにして作成する。この処理は、ハードウェアにより行うので高速であり、網点で構成された自然画像上に現れた1を消すなどの後処理も行っている。この像域フラグ情報はカラー画像の α チャンネルの1ビットに格納される。この情報から画像処理部2149でのJPEG圧縮の度を調整したり、プリンタ用画像処理部2115での出力用色処理の係数を調整したりする。

【0074】

像域フラグ生成ハードウェアは、処理信号をR、G、B、 $a \times R + b \times G + c$

×Bと内部レジスタに係数をセットすることで選択することができる。通常、デフォルトではG信号なので、本実施形態においてもG信号を処理して像域フラグを作成したと仮定する。

【0075】

一方、スキャナ用画像処理部2114は、下地レベル判定用ヒストグラム演算処理を行い全面ヒストグラム204を作成する。すなわち、R、G、B、ND（ $=A1 \times R + A2 \times G + A3 \times B$ ）の4レベルの256階調（8ビット）のヒストグラムを取る。これは、プリンタ用画像処理部2115で行われる「下地除去」のためのパラメータを算出するためのデータとなる。

【0076】

画像入力インタフェース部2112はタイル画像への構造変換を行うが、タイル（ 32×32 画素）中の像域フラグの分布から像域フラグ情報をタイルヘッダ203として生成する（従って、タイルヘッダ情報を画像としてみると $600/32 = \text{約} 18 \text{ dpi}$ ）。

【0077】

すなわち、本発明に係る画像処理方法では、タイル画像が、入力された画像を微分して生成された二値画像を微少領域毎に計数して作成した低解像度の二値画像であることを特徴とする。

【0078】

この像域フラグ情報タイルヘッダの生成方法としては、「タイル中にしきい値T1以上の像域フラグが存在するとき1」のように作成する。画像入力インタフェース部2112の画像入力順次はラスタ順次であるので、上記の方法によれば画像横幅／32分の10ビットカウンタが必要になりハードウェアの規模的に大きくなってしまふ。そこで、今回は、「タイル32ライン中1ラインでもしきい値T1以上の像域フラグが存在する場合は1」というルールに基づいて、像域フラグ情報タイルヘッダを作成した。

【0079】

すなわち、本発明に係る画像処理方法は、画像を微分して生成された微分情報から所定値以上の画素を1とし、それ以外の画素を0とする像域フラグによる二

値画像を生成し、タイル内に含まれる 1 の像域フラグ数が所定しきい値以上のタイルを 1 とし、それ以外のタイルを 0 とするタイルヘッダによるタイル画像を生成することを特徴とする。

【0080】

また、今回は、像域フラグ情報タイルヘッダを 2 ビット分作成した。すなわち、1 ビットは「タイル 32 ライン中 1 ラインでもしきい値 T_1 以上像域フラグが存在する場合に 1」、もう 1 ビットは「タイル 32 ライン中 1 ラインでもしきい値 T_2 以上像域フラグが存在する場合に 1」（ $T_1 > T_2$ ）というように作成する。

【0081】

すなわち、本発明に係る画像処理方法は、異なる複数のしきい値を用いて複数のタイル画像を生成し、複数のタイル画像を比較して、入力された画像に含まれる文字領域を抽出することを特徴とする。また、本発明に係る画像処理方法は、異なる複数のしきい値を用いて複数の低解像度画像を生成することを特徴とする。さらに、本発明に係る画像処理方法は、複数の低解像度画像から抽出した連結画素群を複数の低解像度画像間で比較して、文字領域を抽出することを特徴とする。

【0082】

ここで、像域フラグ 212 は微分情報であるので、微分フィルタをかける面のレベル差の大きいところに多数出現する。そのため、白地に黒文字の場合には多数出現するが、下地と文字部のレベル差の小さい文字には黒文字と比較して出現数が少なくなる。この特性を利用して、 T_1 、 T_2 のしきい値から 2 枚の像域フラグ分布情報（タイルヘッダ）203 を作成し、第一次文字抽出部 206 においてより正確な文字領域座標検出を行う。

【0083】

すなわち、本発明に係る画像処理方法は、タイル画像が、入力された画像の微分情報を微少領域毎に計数して作成した低解像度の微分画像であることを特徴とする。

【0084】

カラー画像データ（RGB）、像域フラグデータを含む α チャンネルデータ、タイルヘッダ情報は画像処理部2149内のタイル圧縮部2106（図2では非図示）において、RGBデータはJPEG圧縮、 α チャンネルは可逆圧縮が施される。タイルヘッダ自体は圧縮されないのでタイルヘッダ情報は高速に読み出すことが可能である。そしてRAM2002にスプールされる。

【0085】

次に、スプールされた画像から300dpi一部二値画像205を生成する手順について説明する。

【0086】

RAM2002にスプールされた画像は、画像リングインタフェース2147、2101を通り画像処理部2149に渡される。タイル伸長部2103を通り伸長された画像データは、解像度変換部2116において600dpiから300dpiに変換される。その後、色空間変換部2117において指定しきい値で二値化（00, ff化）され、それを8ビット1ビット変換した結果が画像リングインタフェース2102、2148を通り、ふたたびシステム制御部2150に戻ってくる。そして、RAM2002に一部領域二値画像が書き込まれる。

【0087】

以上のようにして、画像処理システム（カラーデジタル複合複写機）においてタイルヘッダ203、全面ヒストグラム204、300dpi一部二値画像205のデータが作成される。

【0088】

図3は、図2に示す画像処理システム202の各動作のタイミングチャートを示す図である。以下、図3を用いて、画像処理システム202における処理の流れについて説明する。図3において、符号301はスキヤナのタイミングであり、「0」、「1」、「2」、「3」、「4」の各数値はADFに載せたカラー画像（原稿）の順番を示す。また、スキヤナ用画像処理部2114のタイミングは302で示されており、スキヤナに同期して処理が行われる。尚、符号302で示される各6角形の横に位置する「三角」の符号で示されるタイミングで、タイルヘッダの作成及び下地除去用ヒストグラム演算が終了するので、タイルヘッダ

203と全面ヒストグラム204ができていくことになる。

【0089】

また、303は方向判別処理のタイミングを示しており、方向判別処理はCPU2001を利用したソフトウェア処理で実行される。CPU2001は、複数のタスクを処理しているので、図3における306に示したようにCPUを占有できるわけではなく、他のタスクも実行しているが、本実施形態では便宜上他のタスクは図示していない。そして、302中の三角形の符号で示されたタイミングで方向判別処理が始まる。図3において、符号305、306は、あるカラー画像に対する方向判別処理の詳細を示している。尚、305はハードウェア処理であり、306はソフトウェア処理である。

【0090】

まず、ソフトウェア処理306について詳細に説明する。まず、ヒストグラムデータ読み出しが行われる（ステップS307）。具体的には、CPUがスキャナ用画像処理部内のヒストグラムデータを参照する。ここで読み出すヒストグラムは、像域フラグを作成した信号にあわせてGのヒストグラムとする。CPUは、二値化しきい値算出ソフトウェアを実行して二値化しきい値Aを算出する（ステップS308）。次に、CPUは、RAM内に存在するタイルヘッダの読み出しを実行する（ステップS309）。タイルヘッダの読み出し後、第一次文字抽出処理を行う（ステップS310）。

【0091】

尚、第一次文字抽出処理とは、画像全体中で、文字が存在している部分を限定し、小さな矩形領域として選出する処理のことをいう。図26は、第一次文字抽出処理をハードウェア処理する第一次文字抽出部の細部構成を示すブロック図である。尚、本実施形態では、本第一次文字抽出処理はソフトウェア処理として実行されている。

【0092】

図26において、タイルヘッダ入力部2601は、RAM2002にスプールされている2枚のタイルヘッダ画像203を入力する。また、文字矩形抽出部2602は、2枚のタイルヘッダ画像から、特に文字が集合している可能性が高い

矩形領域を抽出する。さらに、ランダムアクセス矩形抽出部 2603 は、画像全体を機械的にほぼ均等な矩形領域に分割し、文字が少しでも含まれている可能性の高い矩形領域を抽出する。そして、文字領域出力部 2604 は、文字矩形抽出部 2602 とランダムアクセス矩形抽出部 2603 で抽出された矩形の集合を統合し、複数の文字領域として出力する。

【0093】

図 27 は、第一次文字抽出処理（ステップ S310）を実行する文字矩形抽出部 2602 の細部処理手順について説明するためのフローチャートである。まず、タイルヘッダ 1 画像から連結する黒画素の固まりをすべて抽出し、それぞれの外接矩形の座標を取得する（ステップ S2701）。この矩形情報集合を $\{Tc1\}$ とする。

【0094】

次に、矩形集合 $\{Tc1\}$ の中で、面積の著しく大きいもの、小さいもの及び偏平率が高いものを除いて、全矩形の平均サイズを求める（ステップ S2702）。さらに、矩形集合 $\{Tc1\}$ に対して、平均サイズと大きく異なる矩形を非テキスト矩形集合 $\{Tc1 - nt\}$ 、それ以外のものをテキスト矩形集合 $\{Tc1 - t\}$ とする（ステップ S2703）。

【0095】

さらにまた、タイルヘッダ 2 画像から、連結する黒画素の固まりをすべて抽出し、おのおのその外接矩形の座標を取得する（ステップ S2704）。この矩形情報集合を $\{Tc2\}$ とする。尚、本実施形態では、ステップ S2701 及びステップ S2704 において、連結した黒画素の固まりを抽出する処理は、公知のラベリング法を用いることにするが、それ以外に公知の輪郭追跡法を用いてもよい。

【0096】

すなわち、本発明に係る画像処理方法は、低解像度の画像から抽出した連結画素群に対応する前記画像中の領域を文字領域として抽出することを特徴とする。

【0097】

さらにまた、矩形集合 $\{Tc2\}$ に対して、一定面積以下の矩形を、非テキス

ト矩形集合 $\{Tc2-n\}$ 、それ以外をテキスト矩形集合 $\{Tc2-t\}$ とする (ステップ S2705)。この面積のしきい値はあらかじめ適当に定めたものを用いる。そして、18 dpi 相当のタイルヘッダ座標から 300 dpi の座標値へと、各矩形の座標を変換する (ステップ S2706)。

【0098】

さらに、矩形集合 $\{Tc2-t\}$ 内の各矩形に対し、矩形集合 $\{Tc1-t\}$ 内の矩形のうち、自分と座標上重複している面積の総和を自分自身の面積で割った値を求め、これを矩形のスコアとする (ステップ S2707)。このスコアが高い矩形は、タイルヘッダ 1、タイルヘッダ 2 双方でテキストとして観測された、より文字らしい領域であると考えられる。

【0099】

そして、矩形集合 $\{Tc2-t\}$ をスコア昇順でソートする (ステップ S2708)。以上で得られた矩形集合 $\{Tc2-t\}$ が、文字矩形抽出部 2602 の処理結果となる。

【0100】

一方、図 28 は、ランダムアクセス矩形抽出部 2603 の細部処理手順を説明するためのフローチャートである。まず、タイルヘッダ画像 2 を一定面積の小矩形でメッシュ状に分割する (ステップ S2801)。尚、メッシュ面積は、後段で効率よく処理できる部分画像サイズを鑑みてあらかじめ決定しておくが、入力画像サイズに応じて動的に変更してもよい。また、画像周辺部に多く発生するノイズを避けるために、周辺一定幅を除くマージンを設けてメッシュの分割を行ってもよい。

【0101】

次に、各メッシュに毎に、そのメッシュ内に含まれる $\{Tc2\}$ 矩形の面積の総和となる S_m を求める (ステップ S2802)。そして、隣り合った 4 枚のメッシュを一つのランダムアクセス矩形 Tr と定義する (ステップ S2803)。そして、4 メッシュの S_m を合計したものを、この Tr 矩形のスコアとする。

【0102】

次いで、画像内すべての Tr の集合 $\{Tr\}$ をスコア昇順でソートする (ステ

ップS2804)。このときにTr同士が重ならないようにする。重なりあう2つのTrがある場合には、スコアの低いほうはその重複部分を切除して縮小し、新しいTrとして登録し直す。この際、再びスコア昇順となるようにソートする。以上により得られた{Tr}が、ランダムアクセス矩形抽出部2603の処理結果である。

【0103】

最後に、出力部2604は、まず矩形集合{Tc2-t}から、あらかじめ定めたいしきい値以上のスコアを持つ矩形を先頭から出力していく。スコアがしきい値を下回った時点で残りのTc2-t矩形は破棄し、それ以降は矩形集合{Tr}からスコア順に出力していく。そして、矩形がなくなるか、所定の個数の矩形を出力し終えたならば出力部2604での処理は終了する。

【0104】

すなわち、本発明に係る画像処理方法は、低解像度画像をメッシュ状に分割し、分割されたメッシュ状の領域内の画素の分布に基づいて、文字領域を抽出することを特徴とする。また、本発明に係る画像処理方法は、低解像度画像から抽出した連結画素群を用いて抽出された文字領域と、メッシュ状に分割された領域内の画素の分布に基づいて決定された文字領域とを選択的に出力することを特徴とする。

【0105】

上述した第一次文字抽出によって、複数の文字領域座標が得られる。その結果に従ってRAM上に画像読み出しテーブルを作成し、CPUがプログラムキックすると、画像リングインタフェース2147によるDMA処理によって300dpi一部二値画像205が順番に読み出される。1つめの領域の読み出し（ステップS311）が終わった時点で、領域1に領域分割処理（以下、「BS処理」と称す。）とOCRタスクが実行され（ステップS319）（以下、「BSOCR処理」と称す。）、その結果はBSOCRタスク内部に蓄積される。

【0106】

領域1のBSOCR処理と並列して領域2の300dpi二値画像読み出しが行われる。画像読み出し（ハード）に対してBSOCR処理は十分時間がかかる

ので、BSOCR処理に対して画像データは先行して用意されていることになる。2領域目からのBSOCR処理の結果は、BSOCRタスク内部に蓄積、加算されていく。処理時間終了の合図で、BSOCRタスクは蓄積された結果から最終方向結果を演算し出力する。

【0107】

次に、実際に画像2枚を例に示しながら、上述した方向判別処理の具体例について説明する。ここでは、図4に示したカラー画像を処理する。図4は、第1の実施形態に係る方向判別処理に用いられるカラー画像の例を示す図である。図5は、スキャナ用画像処理部2114において、 $T1=15$ 、 $T2=1$ のしきい値でタイルヘッダを作成した結果の画像を示す図である。図5において、画像501が $T1=15$ からの結果であり、画像502が $T2=1$ からの結果である。一方、スキャナ用画像処理部2114では、下地除去用ヒストグラムが演算されず図6のようなヒストグラムが得られる。図6は、図4に示すカラー画像の全面ヒストグラムを示す図である。そして、図6のヒストグラムから方向判別前処理として、601で示される最適二値化しきい値 $A=128$ が算出される。

【0108】

第一次文字抽出部では、画像501、502に対して、図27に示すフローチャートの処理手順により、文字領域らしいスコア順に並んだ矩形領域が出力される。図7は、第一次文字抽出処理によって最終的に抽出された3つの矩形領域を示す図である。ここで、実際にはこの画像からはもっと多くの領域が抽出されるが、説明の便宜上本実施形態では3つの領域が抽出されたとする。また、ランダムアクセス矩形抽出による矩形は下位にあるため無視する。

【0109】

図7において、領域701、702、703の画像読み出しテーブルをRAM上に生成し、画像リングインタフェースをキックすると各々の領域の解像度変換が行われ、二値化画像が順次読み出される。図8は、領域701の読み出し画像（一部二値画像）を示す図、図9は、領域702の読み出し画像（一部二値画像）を示す図、図10は、領域703の読み出し画像（一部二値画像）を示す図である。

【0110】

領域701の読み出しが終わったタイミングで、方向判別はBSOCR処理ループに入る。領域701のBSOCR処理はCPUによって行われる。BS（領域分割）処理には、画像の反転判断処理と反転処理とが実装されている。具体的には、入力二値画像の黒画素と白画素の数を数え、黒画素の割合が例えば70%を超えた場合は反転画像である、というように判断する等の方法がある。

【0111】

図11は、図8に示す領域701の読み出し画像がBS処理により反転画像であると判定された一部二値画像の領域分割結果を示す図である。また、図12は、図8に示す領域701の画素反転処理が行われて反転画像に通常のBSOCR処理を施した結果を示す図である。図12において赤矩形RD1で示される領域が文字領域であると認識されている。矩形表示は黒字に白文字の画像上に表示しているがGUIアプリケーションの仕様である。実際の画像は反転されていて図12の画像をBS処理し図12の黒矩形BK1で囲まれるBS結果の領域をOCR処理している。

【0112】

尚、OCR処理は複数の領域からトータルに方向結果を出力したほうが好ましい。例えば、1つの領域に200文字存在し、200文字の4方向OCRを処理しているうちに制限時間を過ぎてしまわないように、1領域に対する文字数制限を設ける。すなわち、1領域につき30文字と限定するようにする。図12の画像をOCR処理した結果、30文字処理し0度の確度が大きくなる。また、処理時間がある場合は先行して読み込まれている領域702の画像のBSOCR処理を行う。ここで、領域702は図9の二値画像である。BS処理により、この領域は反転画像でないと判定され、文字領域は図13の黒矩形RD2であらわされる領域が文字であると認識される。図13は、図9の一部二値画像の領域分割結果を示す図である。この領域がOCR処理され、さらに30文字の方向判別結果が得られる。

【0113】

領域701、702と処理した後まだ時間がある場合は、先行して読み込まれ

ている領域 703 の画像の BSOCR 処理を行う。領域 703 は図 10 の二値画像であるが BS 処理により反転画像と判断され、図 15 に示すように画素反転処理を行い、図 15 の二値画像の黒矩形で示す領域 (= 図 14 の赤矩形 RD3) が文字領域であると判定されて OCR 処理される。図 14 は、図 10 の一部二値画像の領域分割結果を示す図である。また、図 15 は、図 10 の一部二値画像の領域分割結果を反転した画像を示す図である。ここで、制限時間がきたとする。このとき、OCR は内部に蓄積した方向認識の結果を演算し、0 度という結果を出力する。

【0114】

すなわち、本発明に係る画像処理方法は、入力された画像の二値画像に基づいて文字領域が反転画像であるか否かを判断し、文字領域が反転画像であると判断された場合、二値画像の白黒成分を反転することを特徴とする。

【0115】

図 16 は、第 1 の実施形態における方向検知処理を実行する 2 枚目のカラー画像例を示す図である。この画像は G プレーンのレベル差があまりなく、その結果として図 4 のカラー画像を処理したときと同じしきい値 ($T1 = 15$ 、 $T2 = 1$) を用いてタイルヘッダを作成すると、図 17 に示す結果が得られる。図 17 は、図 16 のカラー画像から $T1 = 15$ 、 $T2 = 1$ のしきい値でタイルヘッダを作成した結果の画像を示す図である。一方、図 18 は、図 16 のカラー画像に対する下地除去用ヒストグラムを示す図である。方向判別前処理として、図 18 のヒストグラムから 1801 で示される最適二値化しきい値 $A = 66$ が算出される。

【0116】

第一次文字抽出については、画像 1701、1702 に対して図 27 に示すフローチャートの処理を行うが、適切な文字矩形を抽出することができない。しかし、図 28 に示すフローチャートの処理により、文字か否かは判らないが、何らかの情報が存在していると判断した部分をランダムアクセス矩形として出力する。ここでは、図 19 に示される 3 つの領域が出力されたとする。すなわち、図 19 は、第一次文字抽出処理によって最終的に抽出された 3 つの矩形領域を示す図である。尚、実際には、この画像からはもっと多くの領域が抽出されるが、説

明の便宜上 3 つの領域とする。

【0117】

領域 1901、1902、1903 の画像読み出しテーブルを RAM 上に生成し、画像リングインタフェースをキックすると各々の領域の解像度変換がされ、二値化画像が順次読み出される。図 20 は、領域 1901 の読み出し画像（一部二値画像）を示し、図 21 は、領域 1902 の読み出し画像（一部二値画像）を示し、図 22 は、領域 1903 の読み出し画像（一部二値画像）を示す図である。

【0118】

領域 1901 の読み出しが終わったタイミングで、方向判別は BSOCR 処理ループに入る。そして、領域 1901 の BSOCR 処理が CPU によって行われる。図 20 に示す画像では、領域分割結果として文字がないと判断され OCR 処理は行われない。図 21 の二値画像については、BS 処理により 図 23 の赤矩形 RD4 で囲まれる領域が文字領域であると認識される。すなわち、図 23 は、図 21 に示す一部二値画像の領域分割結果を示す図である。この領域が OCR 処理され、30 文字の方向判別結果が得られる。

【0119】

領域 1901、領域 1902 と処理したが時間がある場合、先行して読み込まれている領域 1903 の画像の BSOCR 処理を行う。図 22 の二値画像については、BS 処理により、図 24 の赤矩形 RD5 で囲まれた領域が文字領域であると認識される。すなわち、図 24 は、図 22 の一部二値画像の領域分割結果を示す図である。この領域が OCR 処理され、さらに 30 文字の方向判別結果が得られる。ここで制限時間がきたとする。このとき、OCR は内部に蓄積した方向認識の結果を演算し 0 度という結果を出力する。

【0120】

上述したように、本発明は、コンピュータに入力された、文字領域を含む画像の方向を検知する画像処理方法であって、画像の二値画像を生成し、二値画像中の所定サイズの領域を 1 つのタイルとして、それぞれのタイルごとに所定値を付与してタイル画像を生成し、タイル画像中の連結する同値の画素群の外接矩形内

の領域に対応する二値画像中の領域を文字領域として抽出し、文字領域に含まれる文字の方向を認識して画像の方向を検知することを特徴とする。

【0121】

また、本発明に係る画像処理方法は、文字領域に含まれるそれぞれの文字を抽出し、抽出された文字の方向を認識し、文字領域に含まれる文字の方向の認識結果に基づいて文字領域の方向を検知することを特徴とする。

【0122】

<第2の実施形態>

上記第1の実施形態において画像処理システムが提供する全面ヒストグラムから二値化しきい値Aを算出したが、本発明の適用はそれ以外に、二値化しきい値は128などの固定しきい値で行ってもよい。固定しきい値の場合、画像処理システム側に全面ヒストグラム演算部がない場合でも対応することができる。

【0123】

また、上記第1の実施形態において300dpi一部画像に対し、領域分割処理を行ったがこれを省いてもよい。これによって、領域分割処理時間を削減することができ、より多くの領域のOCR処理を行うことができるという効果が得られる。しかし、第一次文字抽出処理で検出された画像がすべてそのまま文字きりできないような画像である場合に方向検知結果が悪くなってしまう。そこで、第一次文字抽出処理でその後の領域分割処理を実行する領域と実行しない領域とを指定した処理フローにしてもよい。その場合、方向検知精度を保ち、かつ処理速度が高速になることを期待することができる。

【0124】

また、上記第1の実施形態において、読み出す一部画像は300dpi二値画像としたが、本発明の適用はこれに限定されず、一部多値画像を読み出してもかまわない。その場合は、方向検知側で部分多値画像を二値化する機能が必要になる。これにより、部分領域に対して最適な二値化を行うことができるという効果がある。

【0125】

また、多値画像読み出しは、二値画像読み出しに対してデータサイズの大きさ

から時間がかかると推測される。そこで 第一次文字抽出処理が検出領域を二値画像で読み出すべきか多値画像で読み出すべきかを微分情報の分布から判断し、画像処理システムに指示することによって切り替える構成が効果的である。図 25 は、第 2 の実施形態に係る多値画像読み出し機能を備える画像処理装置の構成例を示す図である。文字領域座標情報上に読み出し方法（二値、多値）の指定があり、画像処理システムは、その指定に従って DMA 動作により一部画像を読み出す。そこで、二値画像が読み出された場合は、第一の実施例と同様な処理が行われ、多値画像 2512 が読み出された場合は、一部領域最適二値化処理 2513 が行われる。この最適二値化処理に反転判断、反転機能が搭載される場合はその後の領域分割処理 2514 では反転判断は必要ない。

【0126】

<その他の実施形態>

尚、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）に適用してもよい。

【0127】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体（または記憶媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0128】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0129】

本発明を上記記録媒体に適用する場合、その記録媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0130】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、カラー画像の微分情報からなる複数の低解像度の画像を利用して文字領域を検出するので、微分情報の多い画像から少ない画像まで、効率よく画像の入力方向を検出することができる。また、本発明によれば、反転判断部を有するので、反転文字部分の文字認識が可能となり、反転文字の多いカラー画像であっても入力方向の検出をすることができる。さらに、本発明によれば、少ないワークメモリで高速なソフトウェア処理を可能とするので、方向検知処理のバージョンアップをする際にも部品にかかるコストが必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

図29A～Cに示すデジタルカラー複合複写機を汎用の画像処理システム102に適用した場合の方向検知処理に必要なハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】

図2に示す画像処理システム202の各動作のタイミングチャートを示す図である。

【図 4】

第 1 の実施形態に係る方向判別処理に用いられるカラー画像の例を示す図である。

【図 5】

スキャナ用画像処理部 2 1 1 4 において、 $T 1 = 1 5$ 、 $T 2 = 1$ のしきい値で
タイルヘッダを作成した結果の画像を示す図である。

【図 6】

図 4 に示すカラー画像の全面ヒストグラムを示す図である。

【図 7】

第一次文字抽出処理によって最終的に抽出された 3 つの矩形領域を示す図である。

【図 8】

領域 7 0 1 の読み出し画像を示す図である。

【図 9】

領域 7 0 2 の読み出し画像を示す図である。

【図 1 0】

領域 7 0 3 の読み出し画像を示す図である。

【図 1 1】

図 8 に示す領域 7 0 1 の読み出し画像が B S 処理により反転画像であると判定
された一部二値画像の領域分割結果を示す図である。

【図 1 2】

図 8 に示す領域 7 0 1 の画素反転処理が行われて反転画像に通常の B S O C R
処理を施した結果を示す図である。

【図 1 3】

図 9 の一部二値画像の領域分割結果を示す図である。

【図 1 4】

図 1 0 の一部二値画像の領域分割結果を示す図である。

【図 1 5】

図 1 0 の一部二値画像の領域分割結果を反転した画像を示す図である。

【図 16】

第 1 の実施形態における方向検知処理を実行する 2 枚目のカラー画像例を示す図である。

【図 17】

図 16 のカラー画像から $T1 = 15$ 、 $T2 = 1$ のしきい値でタイルヘッダを作成した結果の画像を示す図である。

【図 18】

図 16 のカラー画像に対する下地除去用ヒストグラムを示す図である。

【図 19】

第一次文字抽出処理によって最終的に抽出された 3 つの矩形領域を示す図である。

【図 20】

領域 1901 の読み出し画像（一部二値画像）を示す図である。

【図 21】

領域 1902 の読み出し画像（一部二値画像）を示す図である。

【図 22】

領域 1903 の読み出し画像（一部二値画像）を示す図である。

【図 23】

図 21 に示す一部二値画像の領域分割結果を示す図である。

【図 24】

図 22 の一部二値画像の領域分割結果を示す図である。

【図 25】

第 2 の実施形態に係る多値画像読み出し機能を備える画像処理装置の構成例を示す図である。

【図 26】

第一次文字抽出処理をハードウェア処理する第一次文字抽出部の細部構成を示すブロック図である。

【図 27】

第一次文字抽出処理（ステップ S310）を実行する文字矩形抽出部 2602

の細部処理手順について説明するためのフローチャートである。

【図 28】

ランダムアクセス矩形抽出部 2603 の細部処理手順を説明するためのフローチャートである。

【図 29A】

本発明の一実施形態によるデジタルカラー複合複写機の構成を説明するための機能ブロック図である。

【図 29B】

コントローラユニット 2000 におけるシステム制御部 2150 を詳細に示す機能ブロック図である。

【図 29C】

コントローラユニット 2000 におけるタイル画像処理部 2149 を詳細に示す機能ブロック図である。

【図 30】

従来の画像方向検知のソフトウェア処理の概要を説明するための概要図である。

【図 31】

RGB 各 8 ビットで構成されたカラー画像 1011 の一例を示す図である。

【図 32】

図 31 に示すカラー画像を単純二値化したときの二値画像例を示す図である。

【図 33】

図 31 に示すカラー画像の輝度情報ヒストグラムと最適な二値化ポイントを示す図である。

【図 34】

二値化ポイント 1041 を用いたカラー画像 1011 の二値画像を示す図である。

【図 35】

図 34 に示す二値画像を領域分割処理手順 1014 によって領域分割を行った場合の領域分割結果の一例を示す図である。

【図 3 6】

白黒デジタル複写機のメインボードに接続される方向検知専用の方向検知ボードのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 3 7】

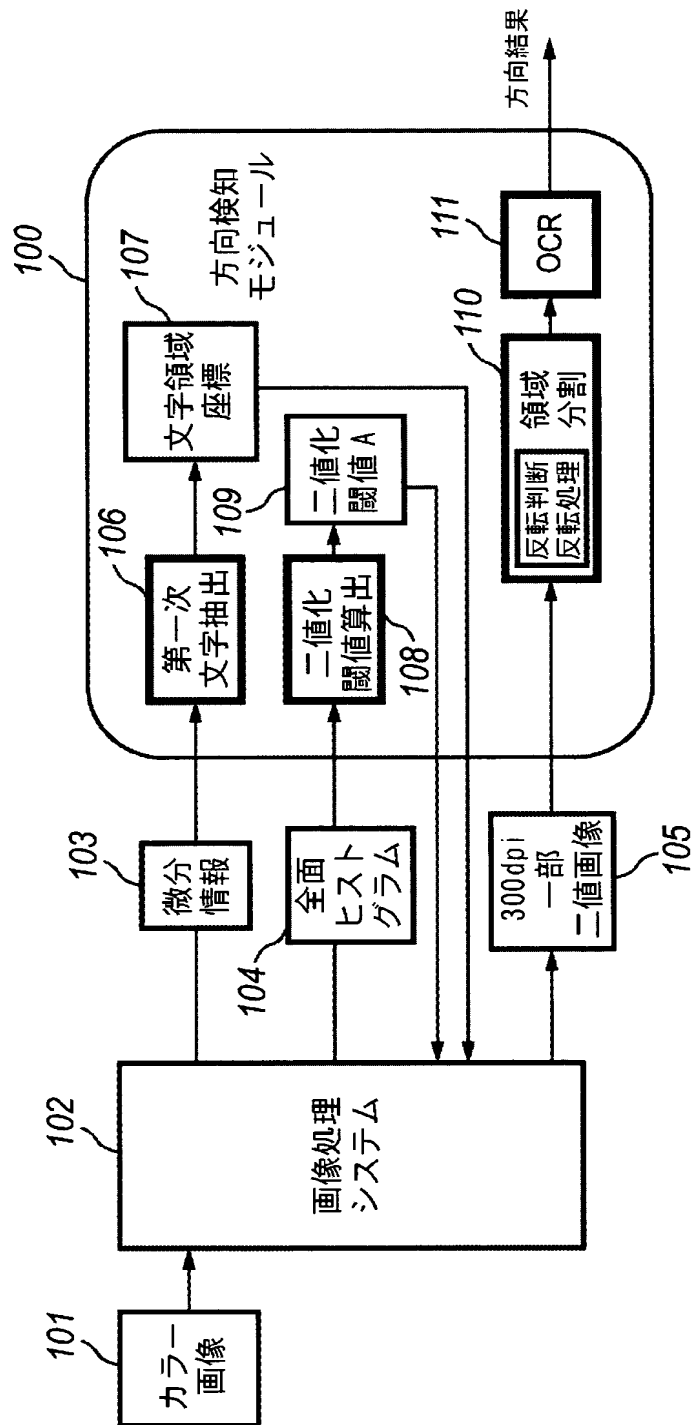
図 3 6 に示す方向検知ボードを用いた各動作のタイミングチャートを示す図である。

【符号の説明】

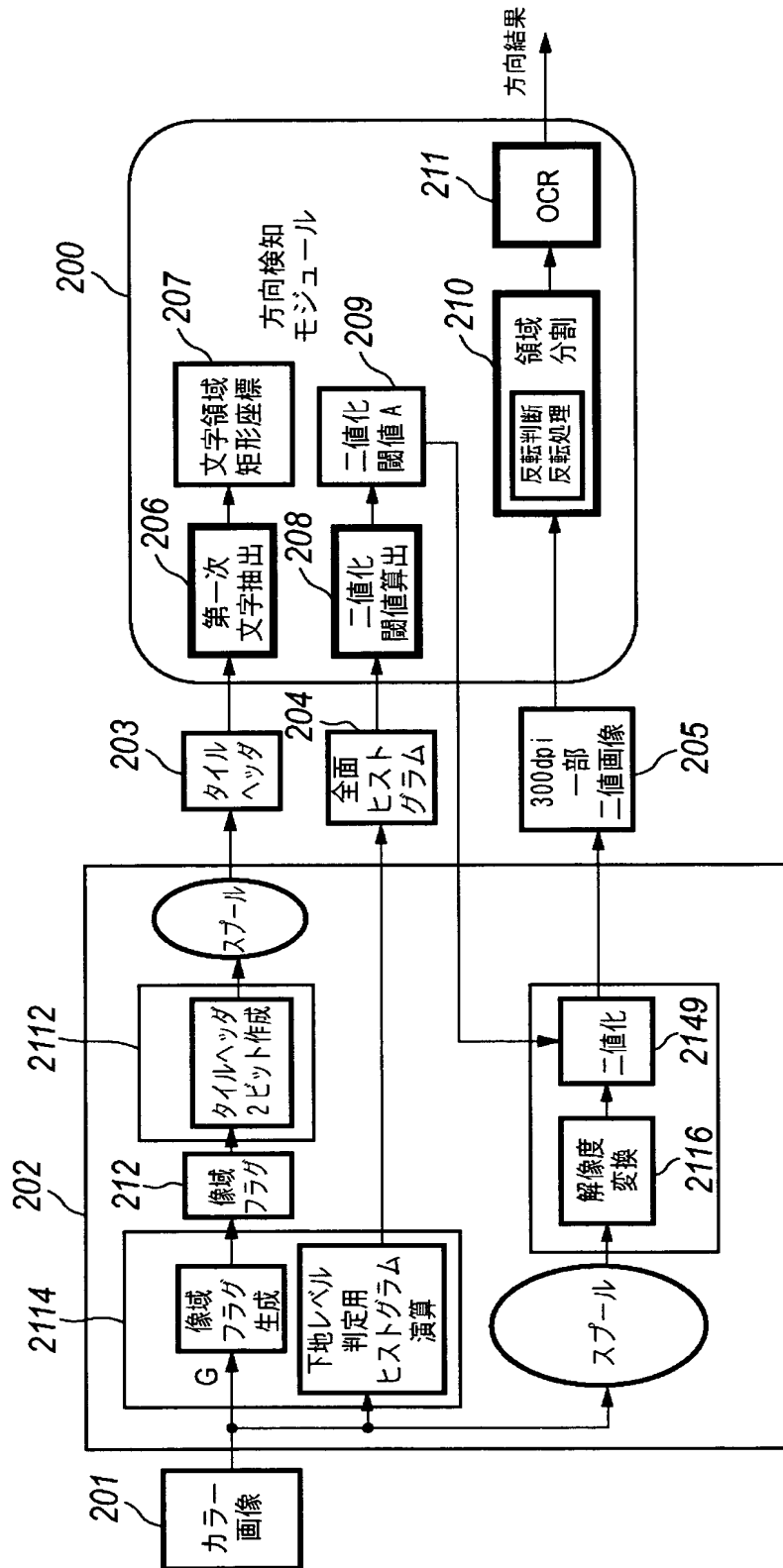
- 1 0 0 方向検知モジュール
- 1 0 1 カラー画像
- 1 0 2 画像処理システム
- 1 0 3 微分情報
- 1 0 4 全面ヒストグラム
- 1 0 5 3 0 0 d p i 一部二値画像
- 1 0 6 第一次文字抽出部
- 1 0 7 文字領域座標
- 1 0 8 二値化しきい値算出部
- 1 0 9 二値化しきい値
- 1 1 0 領域分割部
- 1 1 1 O C R 部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 4】

**NAS 2001**

The Front Line of the Internet

PREVIEW OF NAS 2001

"NAS 2001" will be held on Japan Convention Center in Chiba. The exhibition displays hardware, software and services of network business.

IT Zone

Data warehouse, ERP, groupware, map information system, network administration tools. The highlight is B2B enterprise zone.

Web Zone

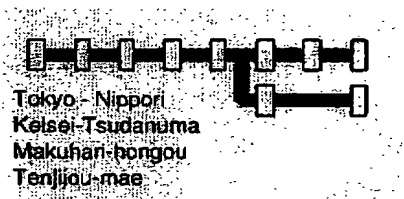
Miscellaneous web servers. Application service providers. Content creation software.

Network Zone

LAN/WAN router hub/ network software mobile computer, FAX server, Gateway. Firewall and virusscan are displayed.

**PC Zone**

New machines of saved space desktop computer NSC2991. Handheld optical character recognizer YOM21. Super server N10000 can proceed 20GT transactions per second.

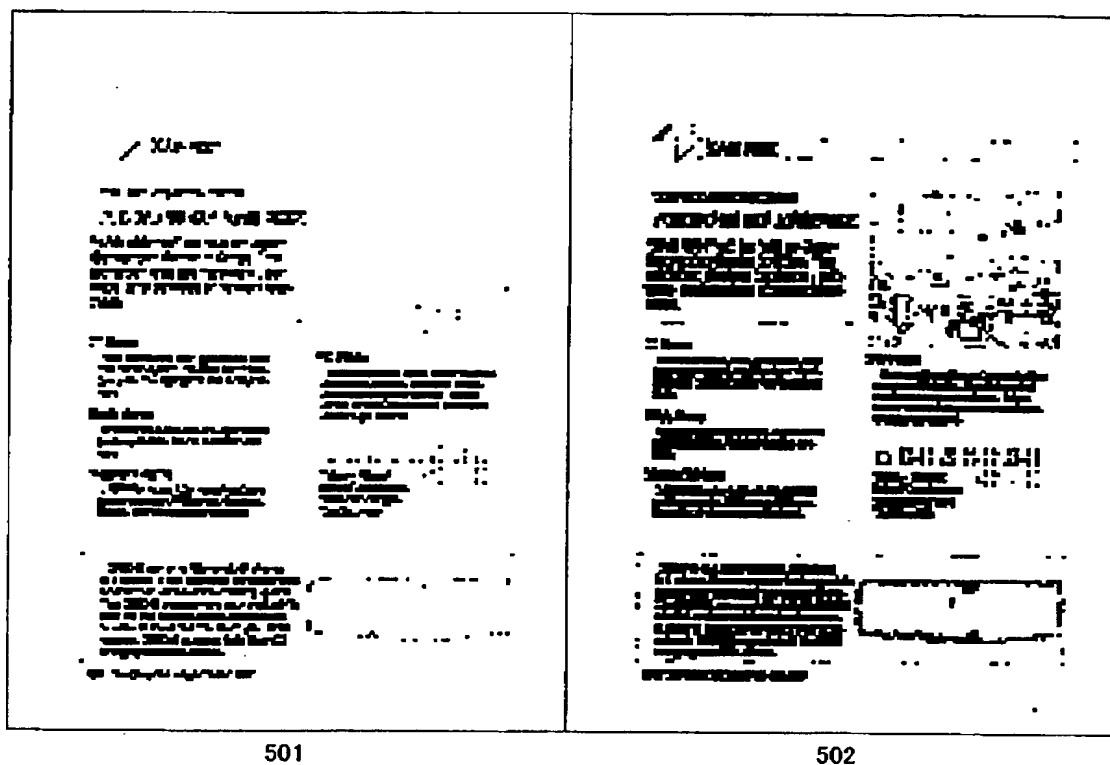


DX2048 can print 26(mono), 22 sheets in 1 minute. It can compress the image data smaller than others without losing quality. The DX2048 management your productivity with PC and network based environment. In order to maximize the role in your office network, DX2048 supports both MachIDE and gorgeous SCSI drivers.

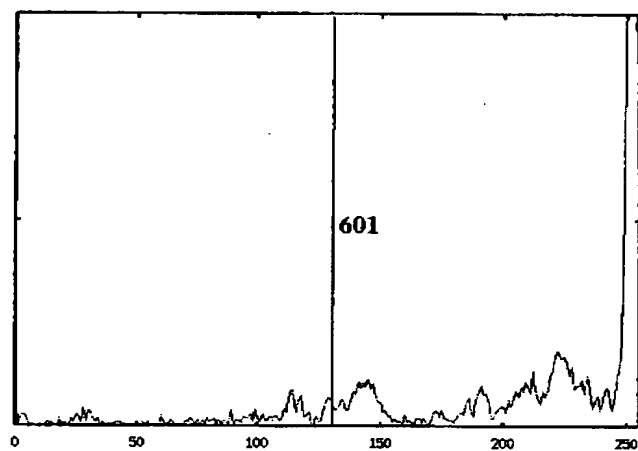


322 The CompiNet magazine Jan. 2001

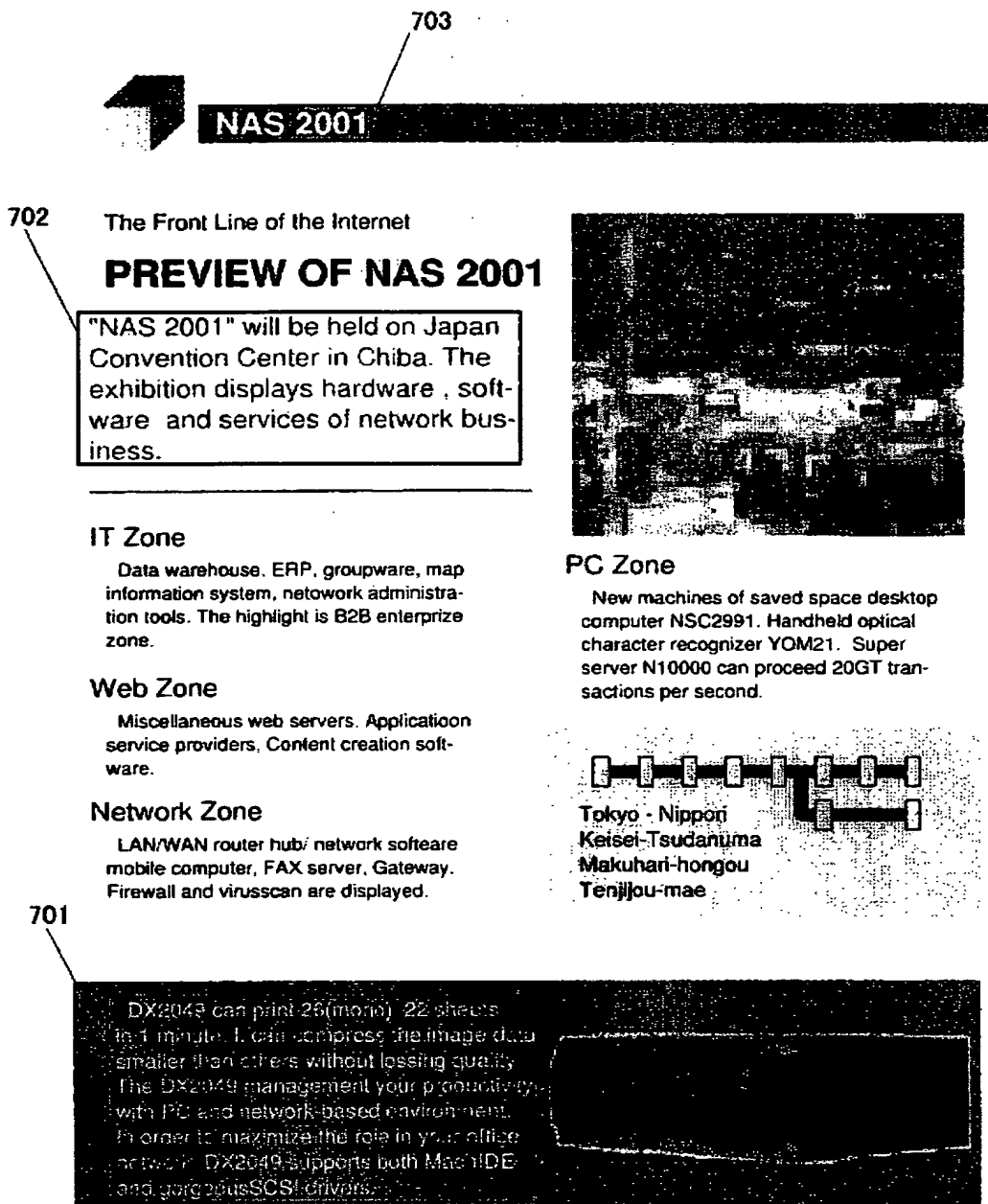
【図 5】



【図 6】



【図 7】



322 The CompiNet magazine Jan. 2001

【図 8】

DX2049 can print 26(mono), 22 sheets in 1 minute. It can compress the image data smaller than others without lossing quality. The DX2049 management your productivity with PC and network-based environment. In order to maximize the role in your office network, DX2049 supports both MachIDE and gorgeousSCSI drivers.

【図 9】

"NAS 2001" will be held on Japan Convention Center in Chiba. The exhibition displays hardware , software and services of network business.

【図 1 0】

NAS 2001

【図 1 1】

RD1

DX2049 can print 26(mono), 22 sheets in 1 minute. It can compress the image data smaller than others without lossing quality. The DX2049 management your productivity with PC and network-based environment. In order to maximize the role in your office network, DX2049 supports both MachIDE and gorgeousSCSI drivers.

【図 1 2】

BK1

DX2049 can print 26(mono), 22 sheets in 1 minute. It can compress the image data smaller than others without lossing quality. The DX2049 management your productivity with PC and network-based environment. In order to maximize the role in your office network, DX2049 supports both MachIDE and gorgeousSCSI drivers.

【図 1 3】

RD2

"NAS 2001" will be held on Japan Convention Center in Chiba. The exhibition displays hardware , software and services of network business.

【図 1 4】

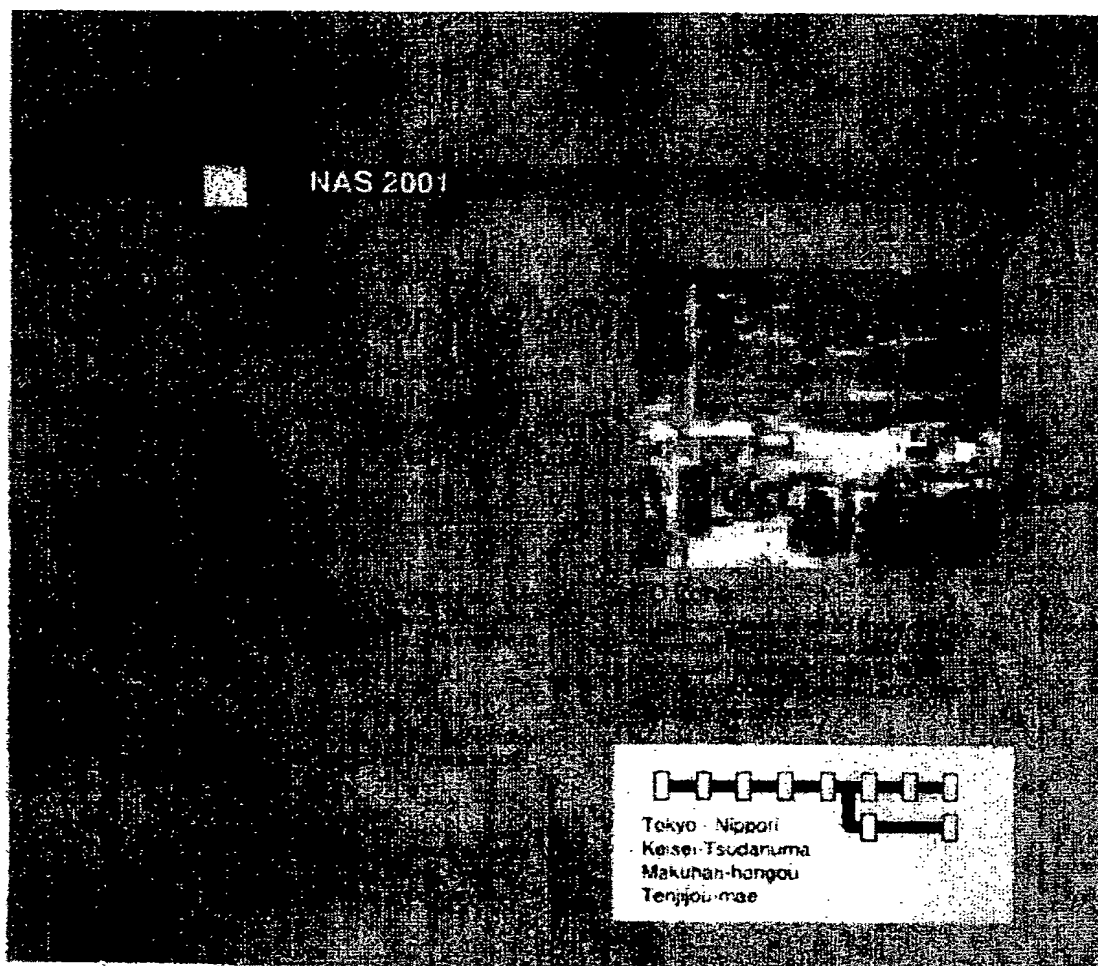
NAS 2001

RD3

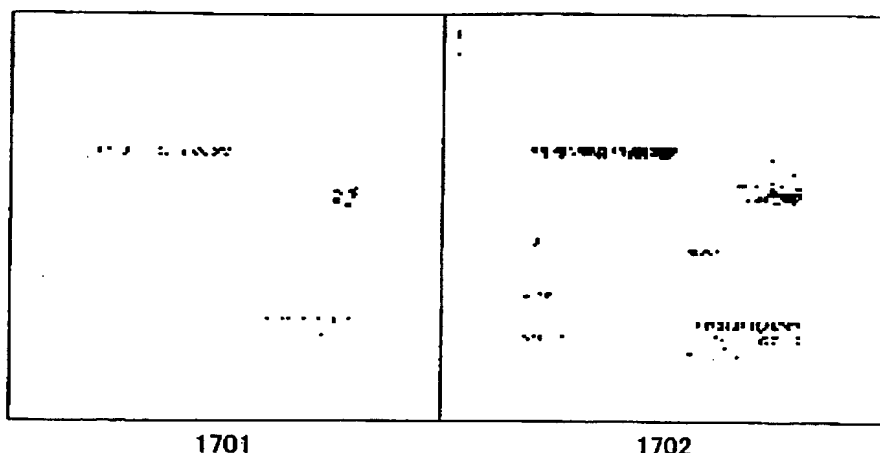
【図 1 5】

NAS 2001

【図 16】



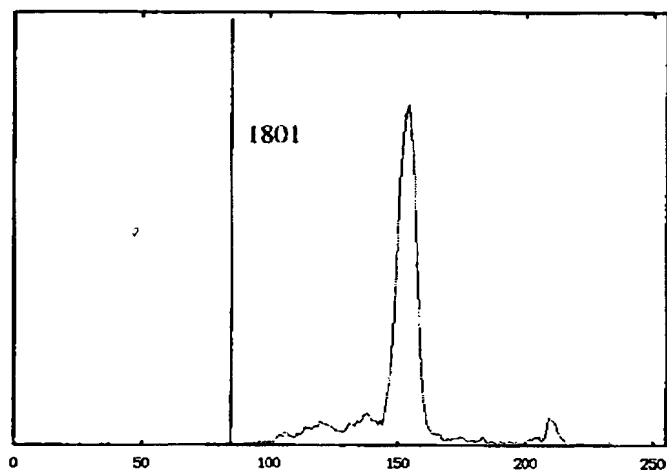
【図 17】



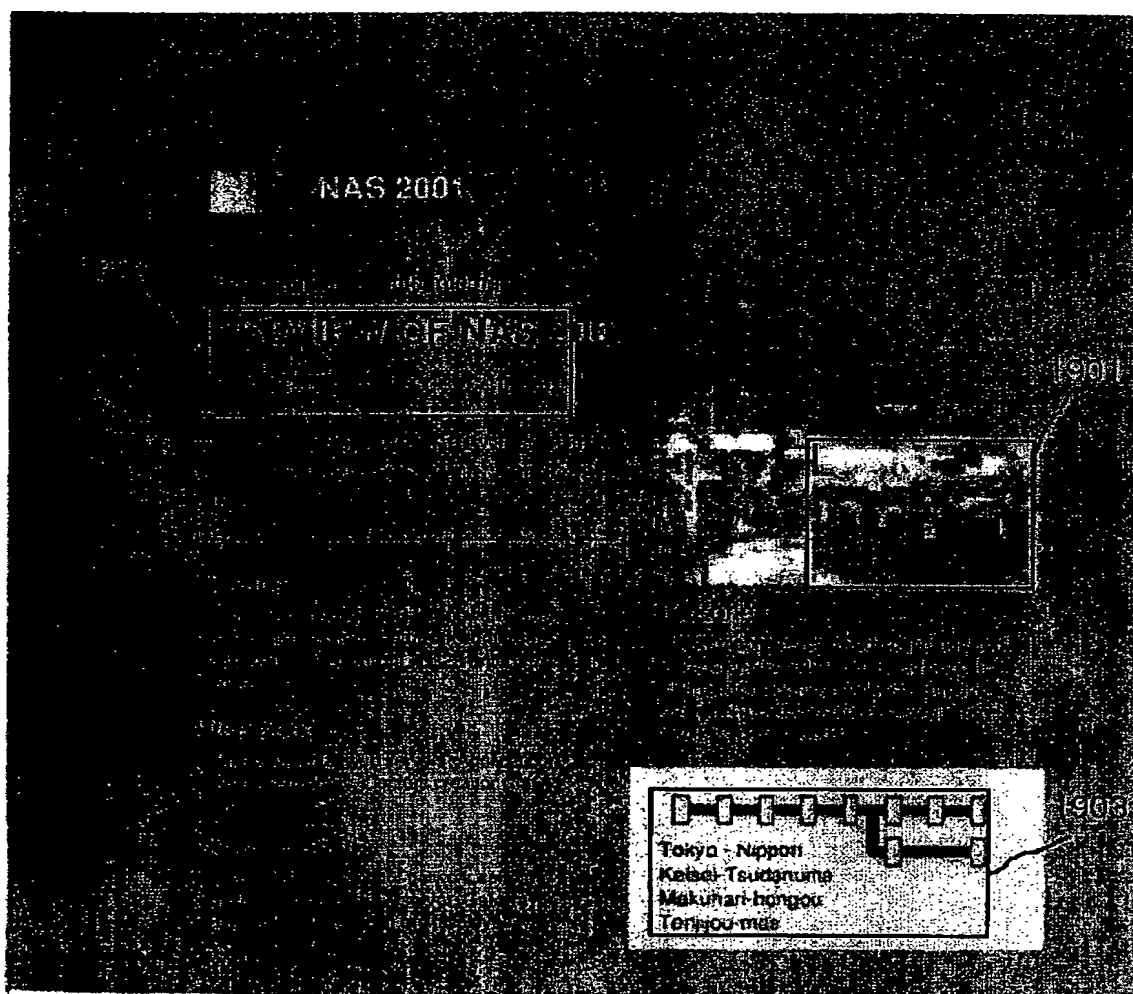
1701

1702

【図 18】



【図 19】



【図 20】

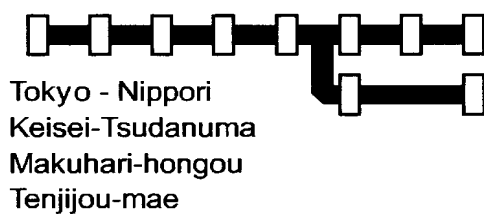


【図 21】

PREVIEW OF NAS 2

NAS 2001" will be held on Japa
Convention Center in Chiha. The

【図 22】

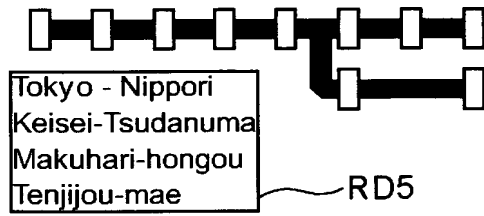


【図 23】

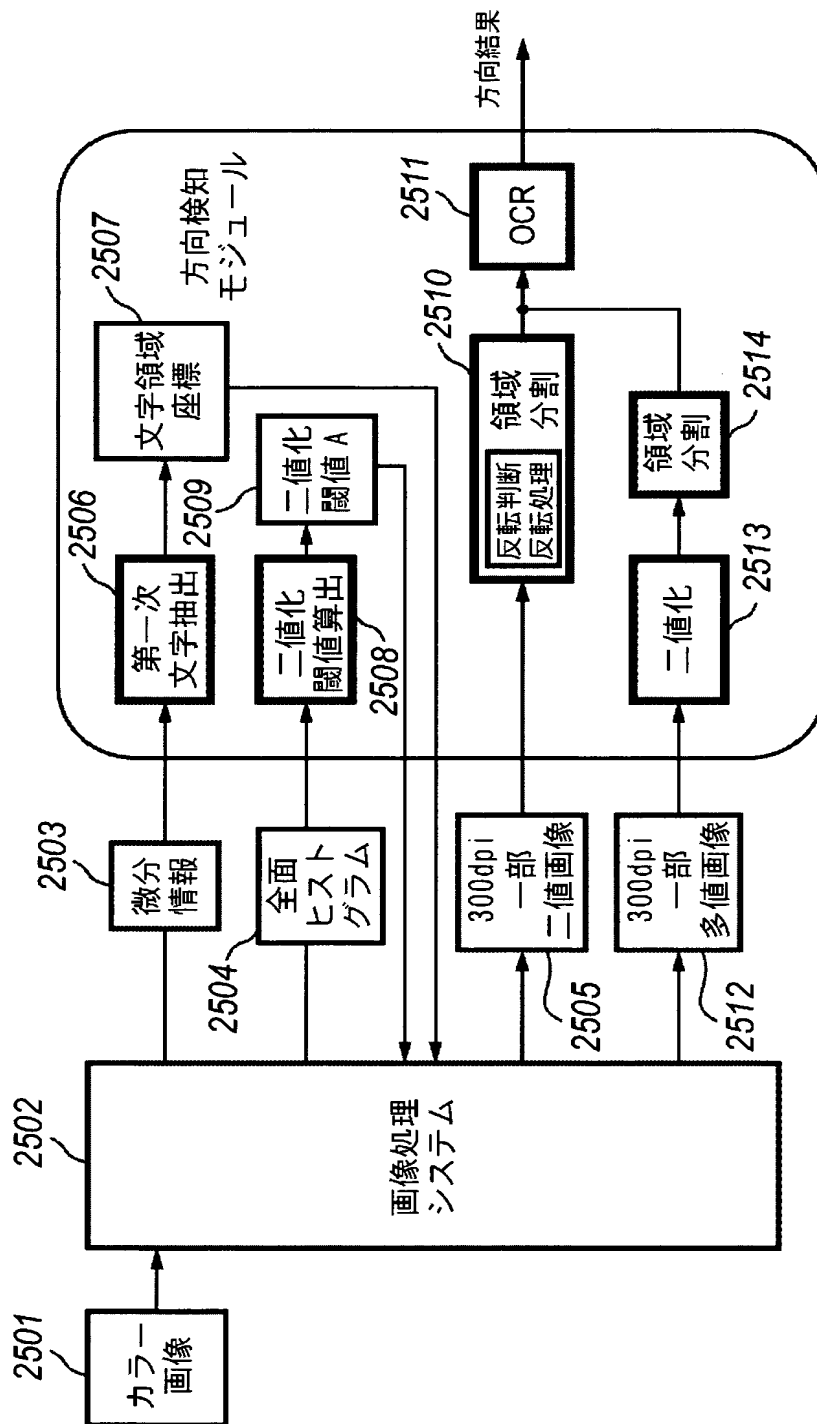
PREVIEW OF NAS 2

NAS 2001" will be held on Japa
Convention Center in Chiha. The

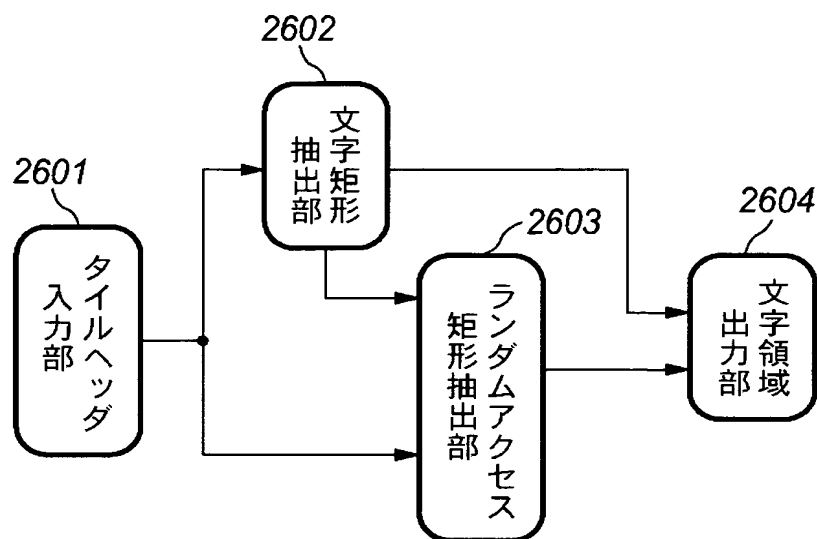
【図 2 4】



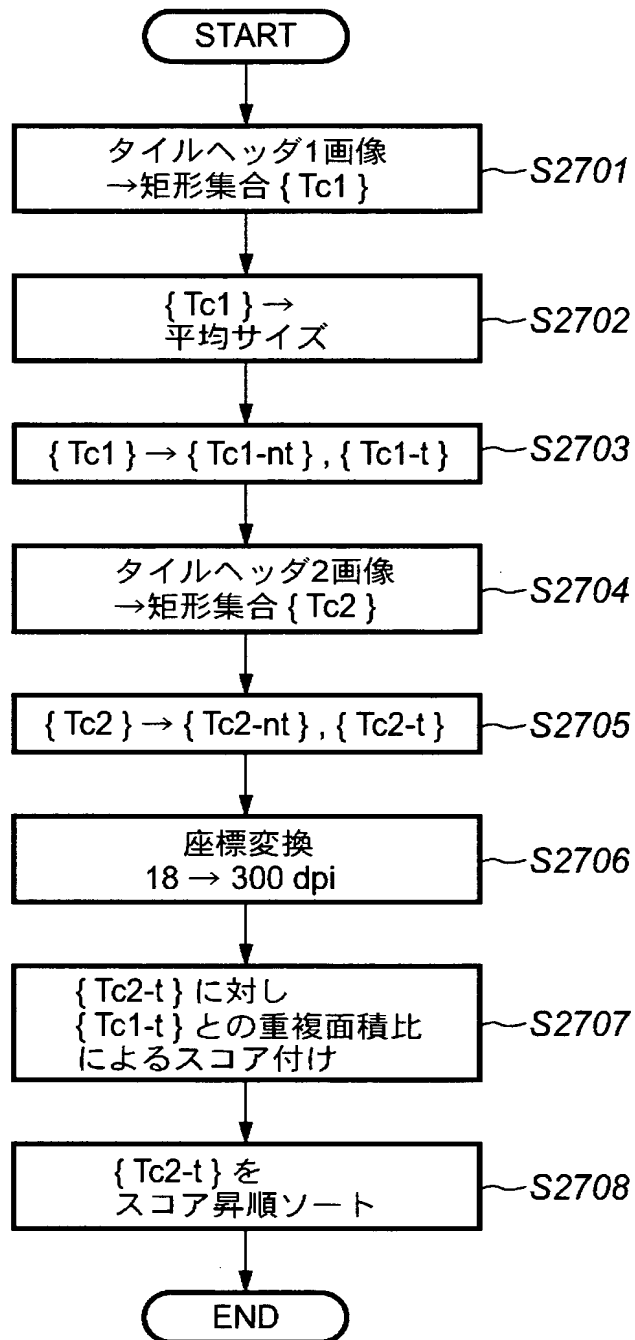
【図 25】



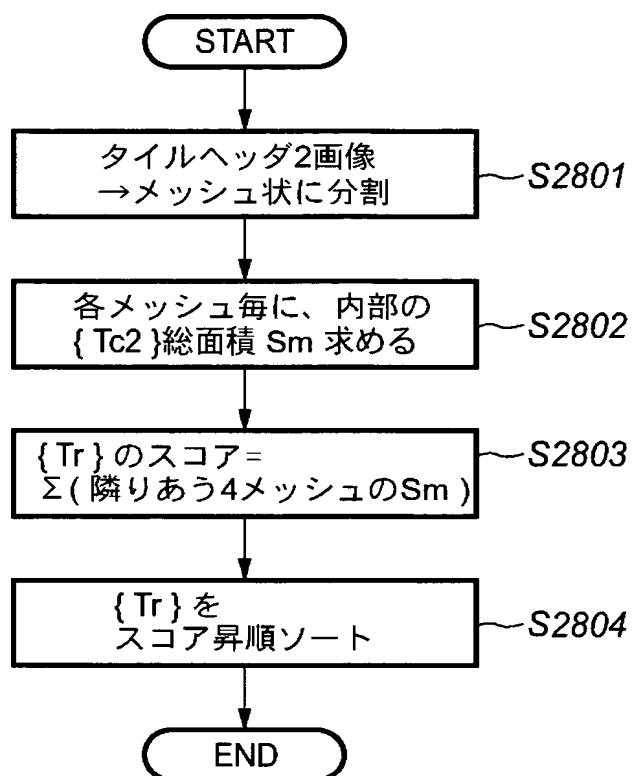
【図 26】



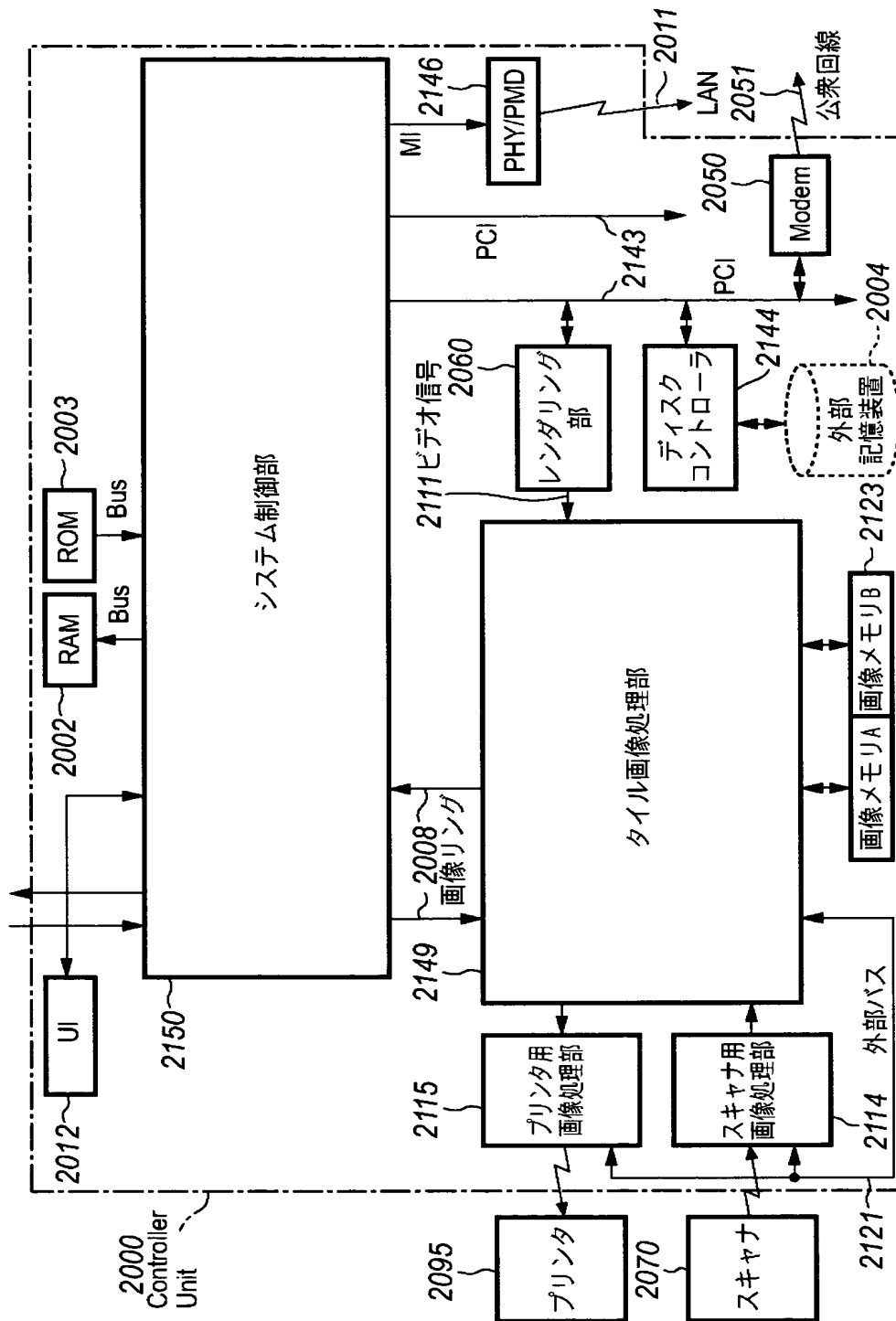
【図 27】



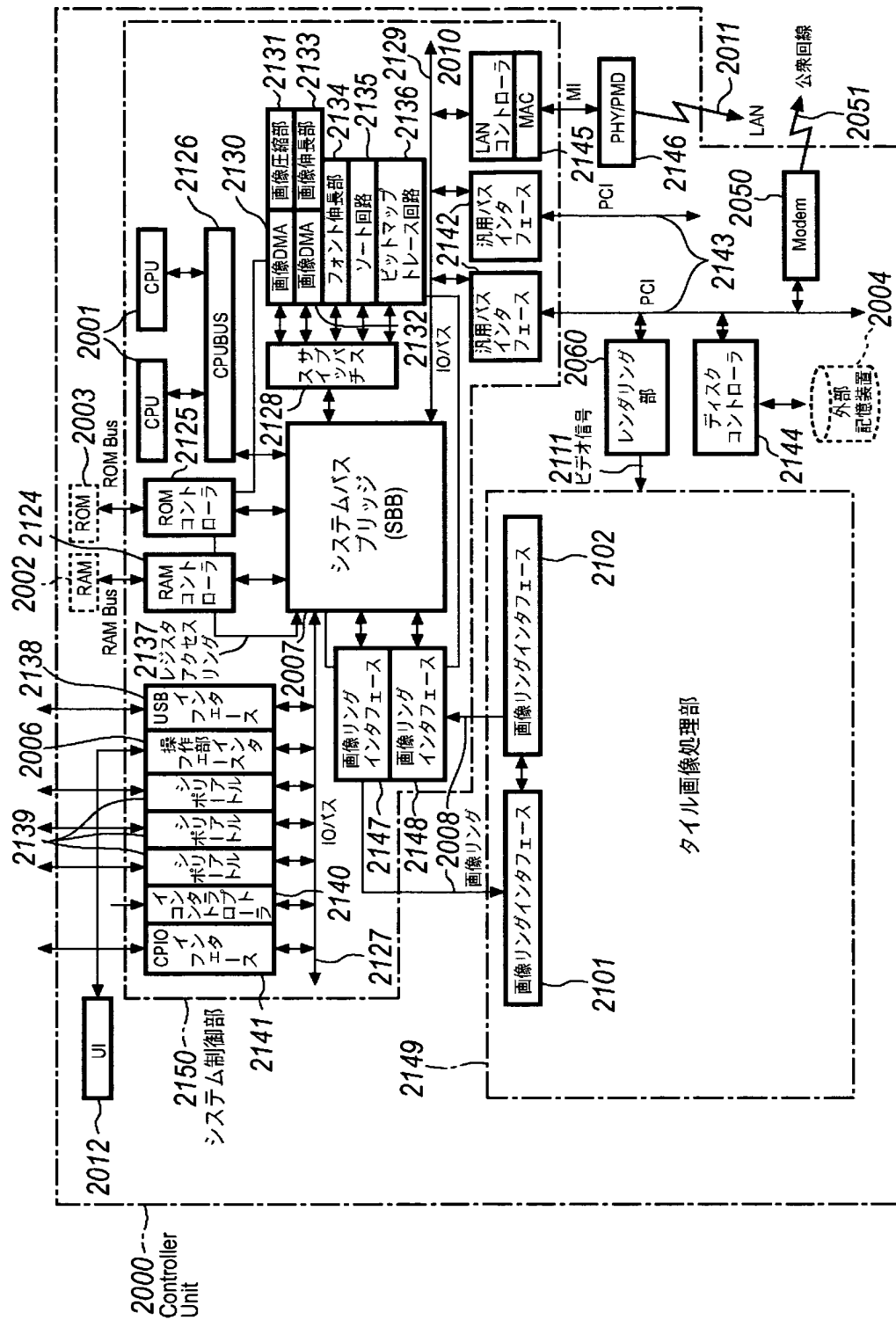
【図 28】



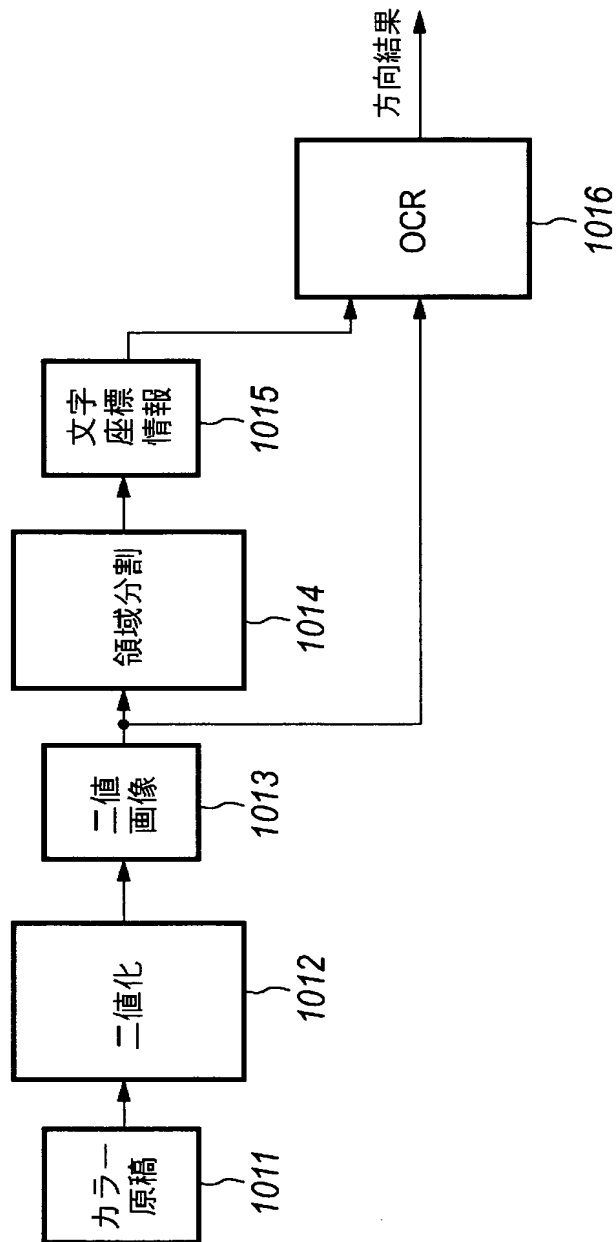
【図 29 A】



【図 29 B】



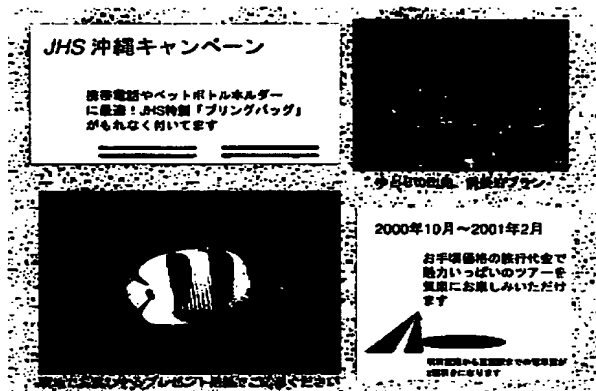
【図 30】



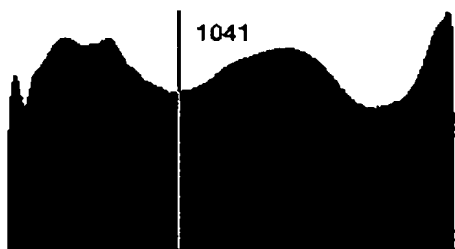
【図 3 1】



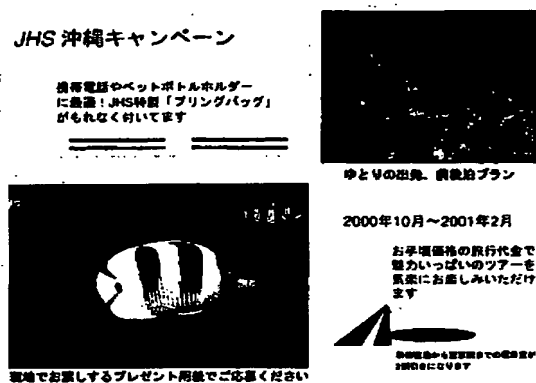
【図 3 2】



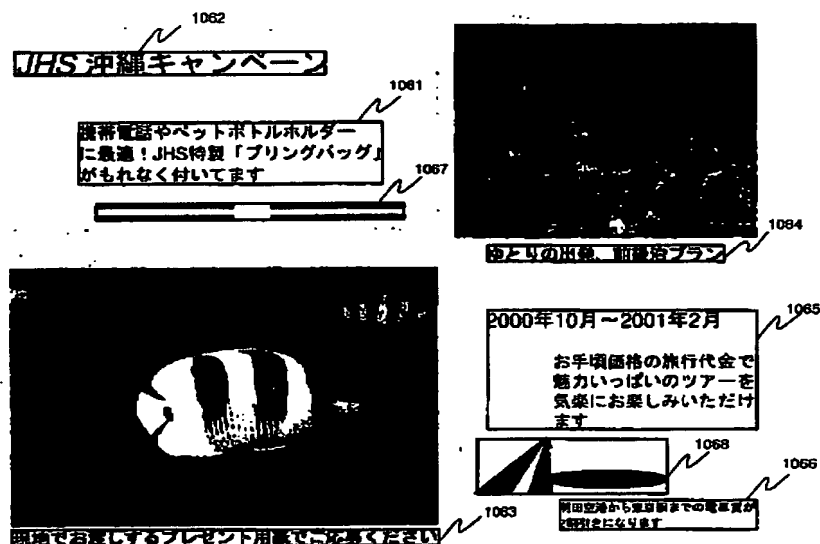
【図 3 3】



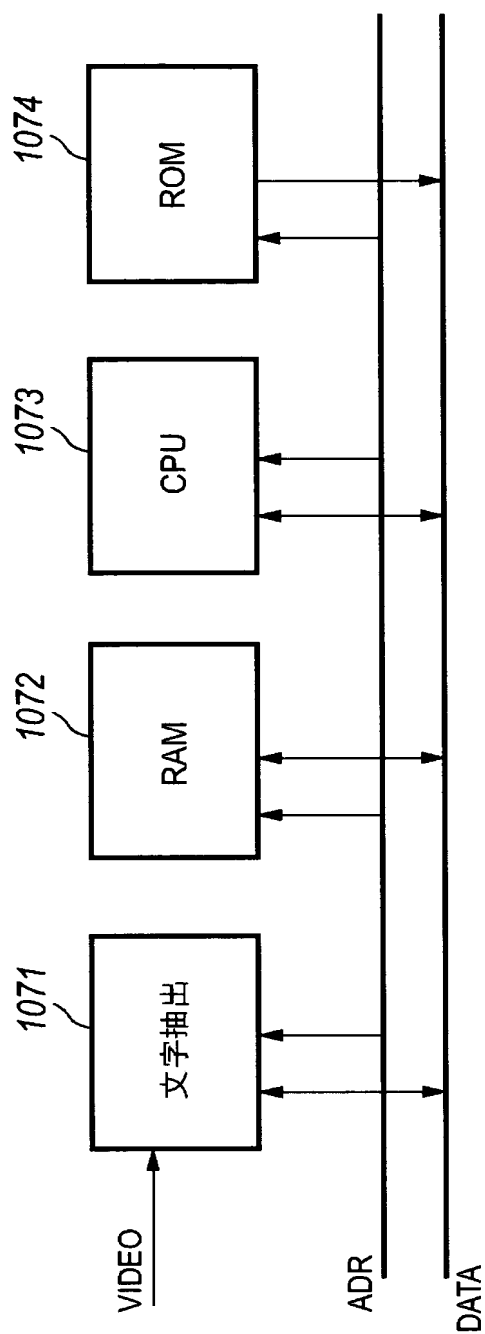
【図 3 4】



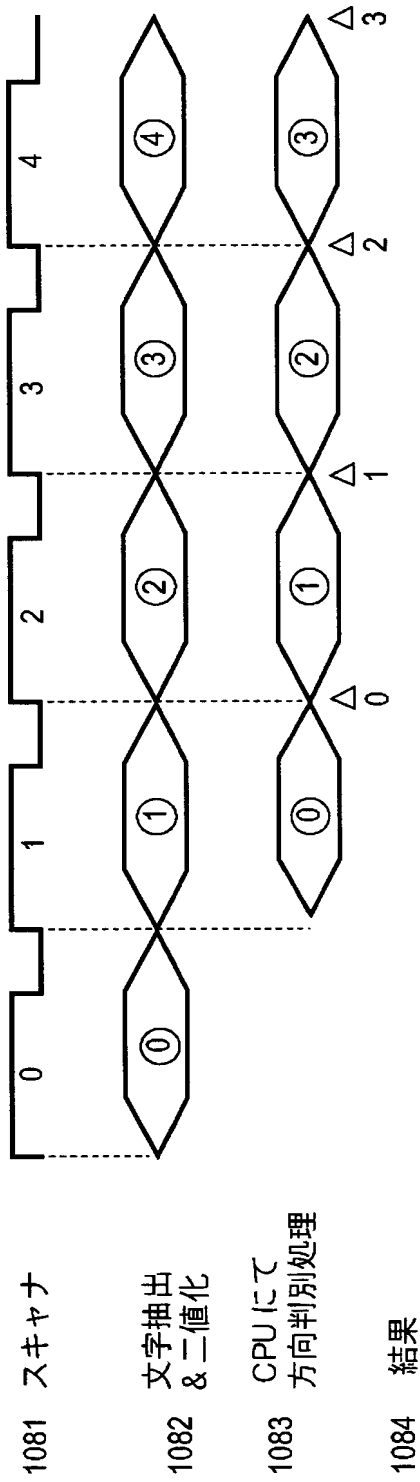
【図 3 5】



【図 36】



【図 37】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 微分情報の多い画像から少ない画像まで、効率よく画像の入力方向を検出することができる画像処理方法及び画像処理装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、コンピュータに入力された、文字領域を含む画像の方向を検知する画像処理方法である。まず、入力された画像の二値画像を生成し、二値画像中の所定サイズの領域を1つのタイルとして、それぞれのタイルごとに所定値を付与してタイル画像を生成する。次いで、タイル画像中の連結する同値の画素群の外接矩形内の領域に対応する二値画像中の領域を文字領域として抽出する。そして、文字領域に含まれる文字の方向を認識して入力された画像の方向を検知する。

【選択図】 図 1

特願 2002-223576

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キヤノン株式会社